



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Máster en Ingeniería Agronómica

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

Alumno: Juan Carlos Aguado Roldán
Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutoras: M^a Teresa Manso Alonso
Beatriz Gallardo García

Curso 2019 - 2020

ÍNDICE

DOCUMENTO 1. MEMORIA

1. Objeto del proyecto
2. Naturaleza del proyecto
3. Emplazamiento y antecedentes
4. Bases del proyecto
5. Solución adoptada
6. Ingeniería del proceso
7. Programación y calidad de las obras
8. Gestión de residuos de construcción y demolición
9. Memoria ambiental
10. Protección contra incendios
11. Resumen de las normas de explotación
12. Cumplimiento del CTE
13. Estudio económico
14. Resumen de presupuestos
15. Memoria de seguridad y salud

ANEJOS A LA MEMORIA

- Anejo 1º Antecedentes
- Anejo 2º Estudio de alternativas
- Anejo 3º Ficha urbanística
- Anejo 4º Ingeniería del proceso
- Anejo 5º Estudio geotécnico
- Anejo 6º Cálculo de estructuras e instalaciones
- Anejo 7º Programa de ejecución
- Anejo 8º Memoria ambiental
- Anejo 9º Control de calidad de las obras
- Anejo 10º Protección contra incendios
- Anejo 11º Gestión de residuos de construcción y demolición
- Anejo 12º Normas de explotación
- Anejo 13º Cumplimiento del CTE
- Anejo 14º Estudio económico
- Anejo 15º Justificación de precios
- Anejo 16º Estudio de seguridad y salud

DOCUMENTO 2. PLANOS

- Plano Nº 1 Localización
- Plano Nº 2 Emplazamiento
- Plano Nº 3 Planta de cimentación y toma a tierra: nave
- Plano Nº 4 Planta de cimentación y toma a tierra: edificio anexo
- Plano Nº 5 Distribuciones y acotado de las edificaciones
- Plano Nº 6 Distribución y acotado: corrales y elementos
- Plano Nº 7 Estructura de la nave
- Plano Nº 8 Estructura del edificio de oficinas
- Plano Nº 9 Detalles constructivos de la nave: zapatas y viga centradora
- Plano Nº 10 Detalles constructivos de la nave: zapatas y viga centradora
- Plano Nº 11 Detalles constructivos de la nave: vigas centradoras
- Plano Nº 12 Detalles constructivos de la nave: viga centradora y datos de vigas
- Plano Nº 13 Detalles constructivos de la nave: anclajes
- Plano Nº 14 Detalles constructivos de la nave: uniones
- Plano Nº 15 Detalles constructivos de la nave: uniones
- Plano Nº 16 Detalles constructivos de la nave: uniones
- Plano Nº 17 Detalles constructivos de la nave: uniones
- Plano Nº 18 Detalles constructivos de la nave: uniones
- Plano Nº 19 Detalles constructivos de la nave: uniones
- Plano Nº 20 Detalles constructivos de la nave: uniones y datos de uniones
- Plano Nº 21 Detalles constructivos del edificio anexo: zapatas y vigas centradoras
- Plano Nº 22 Detalles constructivos del edificio anexo: vigas centradoras y anclajes
- Plano Nº 23 Detalles constructivos del edificio anexo: anclajes, uniones e información
- Plano Nº 24 Alzados de la nave para los animales
- Plano Nº 25 Alzados del edificio anexo o de oficinas
- Plano Nº 26 Cubiertas de las edificaciones
- Plano Nº 27 Secciones constructivas: nave y edificio anexo
- Plano Nº 28 Instalación de electricidad
- Plano Nº 29 Instalación de iluminación
- Plano Nº 30 Alumbrado de emergencia
- Plano Nº 31 Instalación de fontanería
- Plano Nº 32 Instalación de saneamiento
- Plano Nº 33 Maquinaria y elementos para animales
- Plano Nº 34 Protección contra incendios
- Plano Nº 35 Diagrama de flujo

Plano Nº 36 Esquema unifilar de la nave

Plano Nº 37 Esquema unifilar edificio anexo

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

1. Acondicionamiento del terreno
2. Excavaciones
3. Cimentación
4. Solados
5. Estructuras
6. Cerramientos laterales
7. Cubierta
8. Instalación de electricidad e iluminación
9. Instalación de saneamiento
10. Instalación de fontanería
11. Cerrajería y carpintería
12. Mobiliario y equipamiento
13. Maquinaria de ordeño y complementos
14. Seguridad y protección
15. Gasto en materiales para el inicio de la explotación
16. Coste de estudios necesarios para el inicio de la explotación
17. Protección contra incendios

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

1. Cuadro de precios Nº 1
2. Cuadro de precios Nº 2
3. Presupuesto parcial
4. Resumen de presupuesto



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Máster en Ingeniería Agronómica

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

Documento 1. MEMORIA

Alumno: Juan Carlos Aguado Roldán
Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutoras: M^a Teresa Manso Alonso
Beatriz Gallardo García

Curso 2019 - 2020

ÍNDICE

1.	OBJETO DEL PROYECTO	1
1.1.	Objetivo del proyecto.....	1
2.	NATURALEZA DEL PROYECTO.....	1
3.	EMPLAZAMIENTO Y ANTECEDENTES.....	1
4.	BASES DEL PROYECTO	3
4.1.	Promotores	3
4.2.	Condicionantes	4
4.2.1.	Condicionantes legales.....	5
5.	SOLUCIÓN ADOPTADA.....	6
5.1.	Identificación	6
5.1.1.	Elección del tipo de material para la construcción de la nave y el edificio anexo.....	6
5.1.2.	Elección de la especie productora de leche	7
5.1.3.	Tipo y manejo de la alimentación de los animales	7
5.1.4.	Tipo de ordeño adecuado para la explotación	7
5.1.5.	Manejo de los residuos producidos en la explotación	7
6.	INGENIERÍA DEL PROCESO.....	8
6.1.	Generalidades, historia de la raza y parámetros zootécnicos	8
6.2.	Manejo reproductivo.....	8
6.3.	Manejo e instalaciones del ganado	8
6.4.	Lactación en búfalas	9
6.5.	Ordeño y maquinaria.....	9
6.6.	Producción.....	10
6.7.	Subproductos.....	11
6.8.	Actividades en la explotación	11
6.9.	Estructuras.....	12
6.9.1.	Hormigón armado.....	12
6.9.2.	Aceros	13
6.10.	Cimentaciones.....	13
6.10.1.	Edificio anexo.....	13
6.10.2.	Nave	14
6.11.	Instalación Eléctrica.....	14
6.11.1.	Edificio anexo.....	14
6.11.2.	Nave	15
6.12.	Instalación de Fontanería	17
6.13.	Instalación de saneamiento	18
6.13.1.	Descargas.....	18
6.13.2.	Pluviales en la nave	19
7.	PROGRAMACIÓN Y CALIDAD DE LAS OBRAS	19
8.	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	21
9.	MEMORIA AMBIENTAL.....	21
10.	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	21
10.1.	Cuadros de materiales en el edificio anexo.....	22
10.2.	Cuadros de materiales en la nave	22
11.	RESUMEN DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN	23
12.	CUMPLIMIENTO DEL CTE.....	24
13.	ESTUDIO ECONÓMICO	25
14.	RESUMEN PRESUPUESTOS	27

15. MEMORIA DE SEGURIDAD Y SALUD 28

1. OBJETO DEL PROYECTO

Como se define en el anejo primero de antecedentes en su punto 2.1, la finalidad de este proyecto es el diseño, organización y cálculo de estructuras y procesos necesarios para poder llevar a cabo el proceso de producción de esta explotase de 40 búfalas de agua lecheras de raza mediterránea italiana en el municipio de Aguilar de Campoó en la provincia de Palencia. Esta explotación se emplazará en la parcela número 5066 de “La Bárcena” en fuera del propio municipio de Aguilar de Campoó.

1.1. Objetivo del proyecto

El objetivo es obtener leche de búfala de raza mediterránea italiana. Obteniendo un producto de uso común diario para el consumidor, como es la leche, unido a la innovación en el tipo de animal productor.

Se busca promover el consumo de productos lácteos por la introducción en el mercado de una leche demandada en industrias lácteas por sus características nutricionales.

La leche producida en los inicios de la explotación, se utilizará para abastecer a la quesería perteneciente a los mismos promotores de este proyecto, en la localidad de Aguilar de Campoó. También se venderá a otras industrias lácteas que ya han contactado con los promotores para negociar la compra de este producto.

2. NATURALEZA DEL PROYECTO

La explotación diseñada en este proyecto funcionará de manera continua durante los 365 días del año, sin descanso.

Con las 40 cabezas de ganado, con las que se inicia la actividad de la explotación, se espera una producción aproximada de 80000 litros de leche por ciclo de lactación, con una duración por ciclo de lactación de 244 días.

Se diseñan y calculan las estructuras equipamiento, maquinaria e instalaciones necesarias para dos edificaciones. La edificación de la nave tendrá de dimensiones 48 m de largo por 18 m de luz (864 m²), con una altura hasta alero de 3.5 m y de 4.4 m hasta cumbre. La edificación anexa, tendrá de dimensiones 7 m de largo por 8 m de luz (56 m²), con altura hasta alero de 2.5 m y de 3 m hasta cumbre. La edificación anexa a la nave tendrá la entrada orientada al sur la igual que el frontal de la nave en el cual se encuentra el portón corredero de mayor tamaño, de esta manera se aprovecha las temperaturas de manera natural, dado el lugar geográfico del emplazamiento de la explotación

3. EMPLAZAMIENTO Y ANTECEDENTES

Características del emplazamiento de la explotación:

- Provincia: Palencia
- Municipio: Aguilar de Campoó

- Parcela: Nº 5066 de “La Bárcena”
- Coordenadas UTM (ETRS 89) de la parcela 5066.
 - Huso: 30
 - Latitudes de las esquinas de la parcela:
 1. 42° 47' 38.9''
 2. 42° 47' 44.73''
 3. 42° 47' 45.99''
 4. 42° 47' 41,74''
 - Longitudes:
 1. 4° 17' 0.92''
 2. 4° 16' 52.77''
 3. 4° 16' 36.76''
 4. 4° 16' 34.40''
 - Coordenadas X:
 1. 395.027,44
 2. 395.215,41
 3. 395.579,63
 4. 395.631,26
 - Coordenadas Y:
 1. 4.738.753,73
 2. 4.738.930,62
 3. 4.738.963,95
 4. 4.738.832,01
- Superficie de la parcela: 7.48 hectáreas, de formar semi-rectangular trapezoidal
- La parcela limita: (Planos 1º Localización y 2º Emplazamiento)
 - Al norte: con el camino de los molinos parcela i-14
 - Al sur: camino de los molinos, parcelas de bosque a y b, parcelas 5063 y 5064, y con el río Pisuerga.
 - Al este: con el arroyo de convento
 - Al oeste: con el camino de los molinos y la parcela de sotobosque 5061.

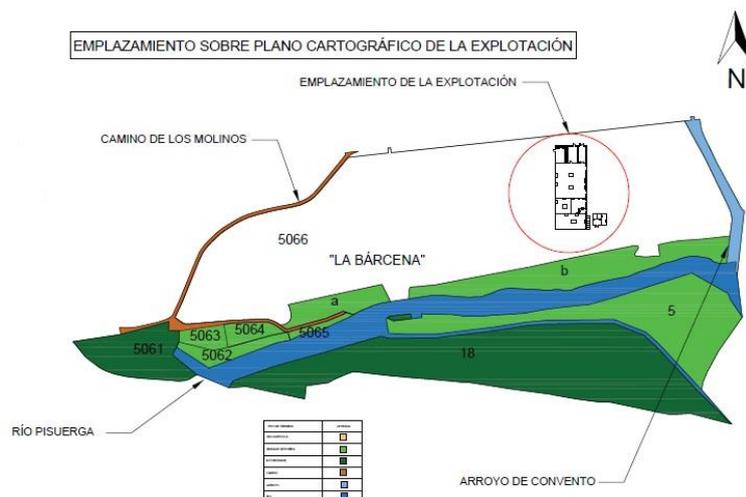


Ilustración 1. Representación gráfica de la parcela y la explotación

Aguilar de Campoó es una localidad situada al noroeste de la provincia y a unos 100 km aproximadamente de Palencia, capital de la provincia.

Municipio perteneciente al camino de Santiago del Norte (Ruta Besaya), además de cruce de este con el camino olvidado de Santiago, lo que hace que anualmente un buen número de visitantes lleguen hasta él. Es conocida en la provincia por empresas como Siro y Gullón, por las explotaciones mineras en su comarca y por las explotaciones ganaderas de la zona tanto de bovino para carne o leche como de ovino y caprino. Es por este motivo, que han sido varias las empresas lácteas que se han interesado en la adquisición de terrenos cercanos a esta localidad con la intención de emplazar sus centros de producción, como por ejemplo Quesos Latinos.

La base de la economía, antaño se sustentaba en la minería como en muchas otras localidades del norte de Palencia, pero, debido al cierre de las minas se produjo un auge en el desarrollo de la industria agroalimentaria precedida por Galletas Fontaneda. Posteriormente Siro y Gullón se han consolidado en el municipio, tras el descenso y cierre de Fontaneda. Gracias al crecimiento tanto de Siro como de Gullón, el número de puestos de trabajo ha aumentado y cada día son más los trabajadores de toda la provincia, los que se acercan hasta Aguilar para obtener o buscar un puesto de trabajo, trasladando sus residencias hasta este municipio.

A día de hoy la localidad basa su economía de manera principal en Gullón y Siro, pero estas dos empresas comienzan a apostar por los productos creados en las pequeñas empresas de la localidad como mejora de la economía comarcal. Las explotaciones ganaderas siguen manteniéndose, aunque no se termina de explotar al máximo su potencial. La mayor parte de la producción láctea se destina a consumo propio o venta al por menor y la producción cárnica para pequeños establecimientos o con destino a la capital. No existe ninguna explotación de ganado lechero bufalino en toda la provincia, ni siquiera en la comunidad autónoma. Por lo tanto, con esta explotación lechera se abre un nicho de mercado interesante no solo para la economía local o comarcal sino de toda la provincia

4. BASES DEL PROYECTO

4.1. Promotores

Como promotores del proyecto se encuentran un matrimonio de la localidad de Nava de Santullán, perteneciente a la pedanía de la Carmen, cercana a la localidad de Barruelo de Santullán y situada a 15 km de Aguilar de Campoó. Este matrimonio lo forman Don Benjamín Roldán y su mujer Doña M^a del Carmen Valero los cuales, junto con la ayuda económica minoritaria de otro matrimonio de Palencia capital, a 100 km de Aguilar, los señores Don Agustín Aguado y su mujer Doña Clotilde Medina, aceptan ante la iniciativa de acometer como promotores, el presente proyecto propuesto por el alumno de Máster en Ingeniería Agronómica e Ingeniero en Industrias Agrarias y Alimentarias Don Juan Carlos Aguado Roldán.

De manera conjunta se acuerda que, a niveles legales, los promotores serán Don Benjamín Roldán y Doña Carmen Valero, pero Don Agustín Aguado y Doña Clotilde Medina, aportarán una cuantía económica propia para el inicio, desarrollo y puesta en marcha de este proyecto.

El alumno de Máster Agronómico junto con el matrimonio de promotores legales y con el matrimonio que aportará una cuantía económica, deciden que sea necesario cumplir los siguientes objetivos:

· A nivel de producto:

- Obtener una leche de búfala de calidad excelente, proporcionando a los animales un bienestar óptimo y evitando un deterioro del medio que rodea a la explotación.

· A nivel económico:

- Ofrecer un producto difícil de encontrar a un precio razonable.
- Potenciar la economía láctea de la zona.
- Establecer lazos económicos con industrias lácteas de la provincia de Palencia y alrededores, incluso con otras comunidades autónomas.
- Potenciar la economía de la zona norte de Palencia y comarcas que la conforman.
- Publicitar al municipio de Aguilar como zona de búfalos de agua lecheros por toda España.

A nivel Social:

- Evitar el éxodo rural de la población joven y seguir promoviendo un éxodo desde las urbes.
- Crear un mínimo de 3 puestos de trabajo.
- Pactar en futuro, un convenio con escuelas agrarias para poder realizar cursos de ganadería, manejo de animales y obtención de productos lácteos.

4.2. Condicionantes

Obtener las instalaciones necesarias para poder albergar a este tipo de ganado y en las condiciones que se describen a lo largo del proyecto, son un condicionante importante junto con la obtención de las materias primas para realizar las dietas de cada lote de animales.

Las materias primas para la alimentación se obtendrán de las explotaciones agrícolas de la comarca y provincia, en caso de no poder obtener ciertas materias se buscarán en explotaciones agrarias de Cantabria que, por proximidad pueden ser más fáciles de obtener.

Como toda explotación ganadera, y más del tipo intensivo como esta, es necesario tener cuidado con los desechos que se producen en ella, evitando su vertido al medio colindante con la explotación. Se acuerda con una empresa externa la gestión de los residuos y estiércoles que se producen, para su uso como biomasa.

Otro de los productos obtenidos por la actividad de la explotación serán los individuos que no puedan permanecer en la explotación. Estos se venderán como productores de carne a cebaderos, como productoras de leche a otras explotaciones o se enviarán

directamente a mataderos; se ha concertado acuerdos con los mataderos de Reinosa (Nuevo Matadero Reinosa S.R.L) y con el matadero de Palencia.

El producto obtenido que es la leche, en su mayoría se venderá directamente a la quesería que tienen en propiedad los promotores legales de este proyecto en el polígono de este mismo municipio. A medida que las demandas por parte de esta quesería sean satisfechas, esta leche se venderá a otras industrias lácteas de la provincia de Palencia y de la comunidad autónoma de Cantabria. Se prevé que, en un futuro cercano, se haga una ampliación de la explotación y se pueda incorporar un puesto de venta propio de leche.

4.2.1. Condicionantes legales

· Condicionantes urbanísticos

Se han tenido en cuenta las normas recogidas en el plan de ordenación urbana de Aguilar de Campoó (Palencia). Así como las disposiciones específicas recogidas en la legislación referente al uso de parcelas agrícolas donde se emplaza la explotación.

La parcela en la cual vamos a realizar la construcción de la industria se localiza en suelo de uso agrícola, reservado para usos agrícolas y/o ganaderos, con posibilidad de edificaciones agrarias y complementarias. Las condiciones de uso para este tipo de suelos son las siguientes; uso agrícola, con salas de maquinaria agrícola y ganadera, salas de almacenaje e instalaciones necesarias para trabajadores agrarios,

Las condiciones de las edificaciones se reflejan en el Anejo 3º Ficha urbanística.

· Condicionantes ambientales

· Factores climáticos

Es necesario estimar las posibles incidencias climáticas en la actividad realizada en la explotación puesto que, es necesario para el cálculo de las estructuras y el dimensionado de los corrales y salas de ordeño, maquinaria de ordeño y almacén. Del mismo modo para el edificio anexo de oficinas, vestuarios y lazareto.

La parcela está situada en una zona que dispone de la instalación y distribución de energía eléctrica de media y baja tensión, con la posibilidad previa obra, de disponer de energía eléctrica de alta tensión, que no se va a requerir.

La línea de media tensión discurre por líneas aéreas de tensión hasta el final del camino de los molinos, donde se realizó un soterrado con instalación de tomas media y baja tensión a lo largo de la parcela, para promover el riego por control remoto, pero que se aprovecharán para la instalación eléctrica de las dos edificaciones.

· Red de Agua, Saneamiento y Alcantarillado

Del mismo modo que se proyectó un soterrado de la línea eléctrica en la parcela, se creó una red de saneamiento, que además descarga en otra red mayor que se construyó para el monasterio hotel y restaurante de Santa María La Real, que finaliza

en la red de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales del municipio. Con respecto al saneamiento de aguas pluviales, encontramos canalizaciones que pasan de manera similar por la parcela y que descargan sobre la línea de agua al este de la explotación en el arroyo de convento.

- Seguridad de las Instalaciones

La actividad que se lleva a cabo en esta explotación riesgo bajo, pero de incidencia media por los materiales de las camas, en caso de incendio.

5. SOLUCIÓN ADOPTADA

5.1. Identificación

Para poder determinar las diferentes soluciones se trabaja con la técnica de análisis multicriterio que se utiliza para la selección de una alternativa entre varias posibilidades dispuestas, realizando un estudio numérico que definirá la elección final.

La alternativa se selecciona en función de:

- el conjunto de alternativas generadas.
- los beneficios que se derivan de la puesta en práctica de cada una de las alternativas.
- la dificultad derivada de la implantación de la alternativa.

Para la selección de la alternativa más adecuada se presentan una serie de criterios:

- cuantificables: son criterios objetivos, percibidos y analizados de manera similar por cualquier individuo.
- no cuantificables: de carácter subjetivo, pudiéndose cuantificar incluso por procedimientos estadísticos.

Previo a la descripción de cada alternativa, se realizará una comparativa de ventajas e inconvenientes, para cada caso analizado

5.1.1. Elección del tipo de material para la construcción de la nave y el edificio anexo

Las alternativas son: hormigón armado y acero. Los criterios son tres: la condición climática, disponibilidad de materiales y la disposición de operarios para la realización de las obras. Los criterios que se valoran: coste de inversión, ejecución en obra y la adaptabilidad.

Queda justificada la elección del acero como material para poder realizar la construcción de ambas edificaciones. Evidentemente no es una referencia completa a la estructura sino a su esqueleto o armazón encargado de sostener y soportar las cargas que se generan en la misma. Con este material se aseguran las condiciones necesarias para poder obtener las dos edificaciones de este proyecto y respetar las necesidades e ideas futuras de los promotores.

5.1.2. Elección de la especie productora de leche

Las alternativas son: vaca frisona (*Bos taurus*), oveja churra (*Ovis orientalis*) cabra alpina (*Caprinae aegagrus*) camella lechera (*Camelus dromedarius*) búfala de agua (*Bubalus bubalis*). Los criterios son dos: la localización y el transporte y las características sensoriales.

Se obtiene como resultado que la mejor opción o la más adecuada para las necesidades planteadas por los promotores y el proyectista, es la de obtener leche de búfalas.

5.1.3. Tipo y manejo de la alimentación de los animales

Las alternativas son: realización de las dietas de propia por parte de la explotación y obtener la dieta de una empresa externa. Los criterios son tres: costes, personal cualificado e instalaciones.

Se decide que al inicio de la actividad la alimentación de los individuos correrá al cargo de una empresa externa especializada. Esta empresa se pretenderá que sea de la provincia, para continuar con el impulso económico de la zona, que tenga sede en la provincia de Palencia y/o Santander y que trabaje con materias primas procedentes de la zona en la cual se encuentre la sede.

5.1.4. Tipo de ordeño adecuado para la explotación

Las alternativas son: ordeño manual y mecánico. Los criterios son tres: sanitario, costes y bienestar animal.

Ambos métodos de ordeño quedan muy parejos en cuanto a puntuaciones de valoración. Pero que la decisión es la de realizar un ordeño mecánico. Este modo es un sistema óptimo de ordeño que cumpla con las necesidades sanitarias, afrontando de manera adecuada los costes de inversión para realizarla y anteponiendo el bienestar de las productoras para obtener niveles muy bajos de estrés y nerviosismo.

5.1.5. Manejo de los residuos producidos en la explotación

Las alternativas son: una gestión interna y una gestión externa. Los criterios son dos: medioambientales y de costes.

Lo más sensato es comenzar delegando las labores de gestión de los residuos de la explotación a una empresa externa. La mentalidad tanto de los promotores como del proyectista es de la posibilidad de crear una explotación autosostenible, con los medios adecuados para poder obtener energía de los residuos que en ella se crean (biomasa), pero para poder lograr tal cosa sería necesario que el devenir económico y en general de la empresa fuera creciente durante al menos 4 años. En este tiempo se podría lograr un colchón económico con el que financiar esa inversión. Por último, recalcar la idea que se mantiene de promover la economía local, buscando y

contratando una empresa de las cercanías, asegurando de este modo también que los costes de contratación no son demasiado extensos.

6. INGENIERÍA DEL PROCESO

6.1. Generalidades, historia de la raza y parámetros zootécnicos

Los animales a introducir en esta explotación son las búfalas lecheras, catalogadas como búfala de agua de raza mediterránea italiana, pertenecientes al subtipo de búfalos de río y similar a las razas de búfalos de Hungría, Rumanía y Países Balcánicos.

Esta raza se elige por las características organolépticas de su leche y por su volumen de producción de leche, rendimiento quesero, cuidado, manejo y adaptación al medio y territorio en el cual se implanta la explotación.

- Natalidad por monta natural (en %): 80-90
- Mortalidad en bucerros (en %): 3-5
- Mortalidad en adultos (en %): 1
- Intervalo entre partos (en días): 380
- Periodo de gestación (en días): 300-315
- Periodo de lactancia (en días): 244
- Producción de leche (litros/día): 4.5-6.5
- Producción (litros/lactación): 1080-1560
- Peso al nacer (en Kg): 34-38
- Peso al destete 8-10 meses (Kg): 220-240
- Edad primer parto (en meses): 30-36
- Peso al sacrificio 24-30 meses (en Kg): 480-500
- Peso de las búfalas (en Kg): 550-600
- Peso del butoro (en Kg): 700-750
- Vida útil búfala (años): 20
- Vida útil butoro semental (años): 7

6.2. Manejo reproductivo

Sincronización de la ovulación mediante prostaglandina $PGF_{2\alpha}$ y hormona GnRH, será el proceso que se realizará para poder realizar la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF).

La inseminación artificial a tiempo fijo es una técnica que, mediante la sincronización de la ovulación con prostaglandina $PGF_{2\alpha}$ y hormona GnRH, permite inseminar en un periodo de tiempo fijo y de corta duración a las 20 búfalas del lote de adultas, durante los meses de julio a octubre, con la sincronización de la ovulación se pretende aumentar esa eficiencia reproductiva hasta una natalidad mayor del 70%.

6.3. Manejo e instalaciones del ganado

En esta explotación, a sus inicios tiene tres lotes diferentes de ganado:

- Búfalas adultas: 20 cabezas de búfalas, 10 de ellas de 3 años de edad y con un solo periodo reproductivo pasado, y 10 de ellas de 4 años de edad y con dos periodos reproductivos pasados. El corral de las búfalas lactantes, de mayor tamaño de toda la nave, es interior y de dimensiones: 20 x 18 m. Dispone de tres portones corredizos de 2 m de largo por 3 m de alto para poder trasladar o mover al exterior de la nave a cualquiera de las búfalas del lote.
- Bubillas: 12 búfalas de 18 meses de edad, sin haber pasado un periodo reproductivo, pero en el momento ideal para el primero. El corral de las bubillas es un corral interior, situado en la zona oeste de la nave, situado entre el corral de las búfalas adultas y el de las gestantes y secas, de dimensiones 9 m x 9 m, con cama caliente de paja de 10 cm de alto que se cambiará cada 4-5 semanas.
- Bucerras: de seis meses de edad, ya destetadas y todas hembras. El corral para las bucerras de 2 a 12-18 meses de edad, es un corral interior de la nave, localizado en la zona este, colindante con la sala de parto y alojamiento temporal de los machos, con el corral de las búfalas adultas y el corral de las bubillas.

6.4. Lactación en búfalas

El periodo de producción de leche en la explotación queda determinado por la siguiente ilustración 2, en la cual se describen las diferentes fases y su duración.



Ilustración 2.Descripción gráfica de un ciclo completo de lactación.

6.5. Ordeño y maquinaria

El proceso de ordeño mecánico consiste en obtener la leche de las ubres de la búfala utilizando un equipo mecánico para su extracción.

Este proceso se realizará dos veces por cada día, puesto que se realizarán dos ordeños diarios por cada animal y lote. El primer ordeño se comenzará a las 07:00 de la mañana y el segundo a las 17:00 de la tarde.

Las instalaciones son las siguientes:

- Una sala de ordeño de 5.5 m de ancho por 8.5 m de largo, con puertas correderas de entrada y salida de 2 m de ancho por 2.5 m de alto. Una puerta para entrar a la sala de ordeño desde el exterior de la nave, en extremo izquierdo de la misma de 1.2 m de ancho por 2.5 de alto. Esta sala se encuentra en la parte norte de la nave, adyacente al corral de las búfalas. En

esta sala encontraremos las unidades de ordeño, los pulsadores y el sistema de tuberías que trasladan la leche hasta la sala de maquinaria de ordeño.

- Un pasillo de salida de la sala de ordeño, de 1.5 m de ancho por 3.5 m de alto, en forma de L que comunica la salida de la sala de ordeño con los corrales de las búfalas, y que se cierra al corral de las búfalas con una valla pivotante con cierre, de dos metros de alto, galvanizada, de siete tubos de diámetro 40.
- Una sala de maquinaria de ordeño, anexa al pasillo de salida de ordeño, de 6 m de ancho por 10 m de largo y 3.5 m de alto. Con dos puertas de 1.2 m de ancho y 2.5 m de alto, ambas metálicas de cierre por maneta, una para la entrada desde el exterior y otra para la entrada desde el corral de las búfalas. Dentro de esta sala encontraremos: la bomba de vacío, el tanque de distribución de vacío, el regulador de vacío, el medidor de vacío, el depósito sanitario, el receptor y bomba de leche, el medidor de producción, las tuberías necesarias para el sistema y el tanque de almacenado y refrigerado de leche.

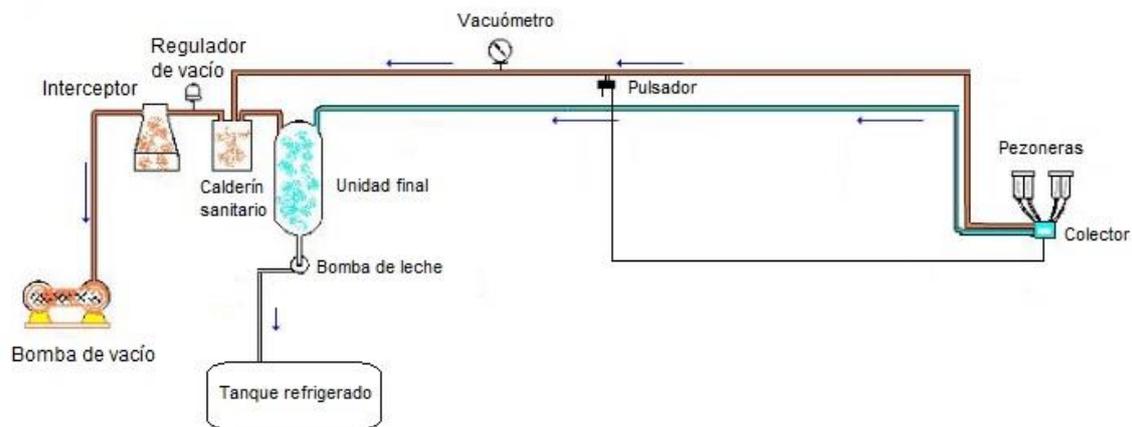


Ilustración 3. Esquema general de la instalación y maquinaria de ordeño.

Este esquema gráfico de la ilustración 3, representa la instalación de vacío, en color marrón, y el recorrido de la leche en color azul.

6.6. Producción

- Lote de adultas: 20 búfalas de entre 3 y 4 años de edad que ya han pasado el parto y el periodo de calostro. Fáciles de ordeñar y con producciones medias de 5.5 litros por ordeño.
- Lote de 1ª gestación: 12 bubillas que se inseminarán en la explotación, que se incorporarán al ordeño más tarde que las adultas descritas, tras el parto y el periodo de calostro. Son algo más complicadas de ordeñar y con producciones medias de 4.5 litros por ordeño.

De manera diaria: $(5.5 \text{ litros} \times 20 \text{ búfalas} \times 2 \text{ ordeños diarios}) + (4.5 \text{ litros} \times 12 \text{ bubillas} \times 2 \text{ ordeños diarios}) = 328 \text{ litros diarios.}$

Mensualmente (tomando como mes 30 días): $328 \text{ litros diarios} \times 30 \text{ días} = 9840 \text{ litros mensuales.}$

Por lactación (periodo de 244 días) = 328 litros diarios x 244 días = 80032 litros por lactación.

6.7. Subproductos

- Todos aquellos bucerros y las bucerras que no sean elegidas para formar parte del grupo de remplazo de desvieje serán vendidos y vendidas para carne o como hembras productoras para otras explotaciones lecheras.

12 bubillas cubiertas x 65 % de éxito de gestación por monta natural = 7.8, aproximadamente 8 bucerros a obtener.

- Durante los cinco o seis primeros años de vida productiva de la explotación, la mayor parte de los bucerros o bucerras serán vendidos para carne u otras explotaciones. Igual entre una y tres se pueden ir ya reservando entre el tercer y cuarto año de vida de la explotación para tenerlas preparadas y realizar un reemplazo inmediato.

20 hembras de la cabaña x 10/100 de reemplazos requeridos = 2 bucerras necesarias.

- Como parte del desarrollo de la actividad productiva de la explotación se genera una cantidad de este estiércol, que se origina por las deposiciones de las búfalas adultas, bubillas y becerros junto con la mezcla con el material que conforma la cama. En un ciclo anual completo de 365 días, se obtiene un total de estiércol de:

1727.6 Kg de estiércol por día x 365 días = 630574 Kg/año ≈ 630.574 t/año de estiércol generado.

6.8. Actividades en la explotación

- Se realizará una revisión periódica de instalaciones cada dos semanas o cada mes, por parte de los trabajadores de la explotación.
- Todos los días tras finalizar el ordeñado de los lotes de búfalas, estas a su llegada a su correspondiente corral deben de tener los comederos limpios y rellenos con su comida (a cada lote su mezcla).
- Todos los días, dos veces por día, se deben de revisar todos los comederos y bebederos para realizar una limpieza de los mismos en caso de que fuera necesario.
- Controles de peso de manera regular a los animales que componen cada lote de la explotación.
- Todas las incidencias del día a día de la explotación serán registradas y almacenadas en la oficina del edificio anexo.
- Controles veterinarios a los animales de manera periódica.
- En el caso de que se detecte que un animal este enfermo o cause duda sobre su estado, ya sea por visualización, por comportamiento o por chequeo veterinario, será inmediatamente trasladado al lazareto para su control y cuidado.
- Siempre que se produzca una muerte en cualquier corral o sala de la explotación se comunicará a la autoridad competente junto con un informe veterinario y al seguro de retirada de cadáveres para que proceda a su recogida en los contenedores de cadáveres destinados a tal efecto.

6.9. Estructuras

En esta explotación son necesarias dos edificaciones de dimensiones descritas anteriormente y con las siguientes características constructivas:

- Ambas edificaciones son de una sola planta sobre rasante, con un cerramiento en cubierta a base de Panel Sándwich del tipo FTB PC 1000.
- Para los cerramientos laterales en la nave se incorpora a la construcción un muro perimetral de 2 m de altura realizado con bloques de hormigón aligerado, cerrando la altura sobrante con panel sándwich hasta los 3 m, dejando hasta altura de alero una apertura.
- El edificio anexo dispondrá de panel sándwich del tipo descrito para todo el cerramiento lateral.
- Las cubiertas de ambos edificios serán: a dos aguas (por necesidades de la localización), y con unos grados de pendiente de 14.12 % para la cubierta de la edificación pequeña y del 9.9 % para la nave. las longitudes de los aleros serán de: 3.54 m para la edificación pequeña y de 9.05 m para la nave.
- Ambas edificaciones contarán con un sistema de cerrajería y mobiliario adaptado a sus necesidades.
- Las instalaciones de saneamiento, fontanería y electricidad diseñadas para ambas edificaciones se describen en el anejo sexto de cálculo de estructuras e instalaciones.

En lo que concierne al esqueleto de las edificaciones, ambas están realizadas en acero y la cimentación en hormigón armado, los cuales se describen en los puntos siguientes tanto los perfiles como las designaciones para correas, vigas, dinteles y elementos constructivos necesarios.

Ambas estructuras son básicas: pórticos metálicos sin pilares hastiales, con refuerzos de correas laterales y en cubierta. Separación entre pórticos de 4.8 m a ejes de los pilares en la nave y de 3.5 m en el edificio de oficinas. Las designaciones de los elementos que conforman estos pórticos se describen más adelante.

Es interesante mostrar en estos primeros párrafos la no necesidad de incorporar a ambas edificaciones arriostramientos laterales, pero si superiores en la nave, con redondos del 10, de tipo Cruz de San Andrés.

6.9.1. Hormigón armado

La designación del tipo de hormigón que se va a utilizar para las edificaciones y sus elementos constructivos es la siguiente:

- Se utilizará un hormigón de resistencia característica a los 28 días de 25 N/mm², con un cemento tipo CEM I / 32.5 N, con una cantidad máxima/mínima de árido de 500/400, el tamaño máximo de árido de 20 mm, para un tipo de ambiente IIA, la consistencia del hormigón será blanda, con valor de asiento en cono de Abrams de 3 a 5 cm, el sistema de compactación será por vibrado, con un nivel de control estadístico, un coeficiente de minoración de 1.5 y una resistencia de cálculo del hormigón de 16.66 N/mm².

6.9.2. Aceros

· En barras:

Tabla 1. Designación de aceros en barras.

	Toda la obra	Cimentación
Designación	B – 500 – S	B – 500 – S
Límite Elástico (N/mm ²)	500	500
Nivel de Control Previsto	Normal	Normal
Coficiente de Minoración	1,15	1,15
Resistencia de cálculo del acero (barras): f _{yd} (N/mm ²)	434,78	434,78

· En mallazos:

Tabla 2. Designación de aceros en mallazos.

	Toda la obra	Cimentación
Designación	B – 500 – T	B – 500 – T
Límite Elástico (N/mm ²)	500	500

· Laminados:

Tabla 3. Designación de aceros laminados.

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas Anclaje
Acero en perfiles	Clase y designación	S275 J0	S275 J0	S275 J0	S275 J0	S275 J0
	Límite Elástico (N/mm ²)	275	275	275	275	275

· Conformados:

Tabla 4. Designación de aceros conformados.

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas Anclaje
Acero en perfiles	Clase y designación	S235 J0	S235 J0	S235 J0	S235 J0	S235 J0
	Límite Elástico (N/mm ²)	235	235	235	235	235

6.10. Cimentaciones

6.10.1. Edificio anexo

En el edificio anexo, la cimentación se divide en dos grupos de zapatas en función de su geometría y armado:

- Con una geometría de 130 x 130 x 36.5 cm, zapatas de tipo cuadrado, con un armado de 5Ø12c/27 para las zapatas mostradas en el anejo con referencia N3, N1, N11 y N13.

- Con una geometría de 170 x 170 x 75 cm, zapatas de tipo cuadrado, con un armado de 6Ø16c/29 para las zapatas mostradas en el anejo con referencia N6 y N8.

Las vigas de atado centradoras usadas serán de geometría 40 x 50 cm y con armado superior e inferior de 4Ø16, piel de 1x20 Ø12 y estribos de 1x Ø08c/30.

6.10.2. Nave

En la nave, la cimentación se divide en cinco grupos de zapatas en función de su geometría y armado:

- Con una geometría de 180 x 180 x 42 cm, zapatas de tipo cuadrado, con un armado de 6Ø12c/27 para las zapatas mostradas en el anejo con referencia N3, N1, N51 y N53.
- Con una geometría de 220 x 220 x 51 cm, zapatas de tipo cuadrado, con un armado de 10Ø12c/22 para las zapatas mostradas en el anejo con referencia N60, N61, N56 y N58.
- Con una geometría de 325 x 325 x 70 cm, zapatas de tipo cuadrado, con un armado de 18Ø12c/17 para las zapatas mostradas en el anejo con referencia N6, , N11 y N16. N21, N26, N31, N36, N46 y N48.
- Con una geometría de 305 x 305 x 65 cm, zapatas de tipo cuadrado, con un armado de 16Ø12c/19 para las zapatas mostradas en el anejo con referencia N41, N33, N28, N23, N18, N13 y N8.
- Con una geometría de 310 x 310 x 65 cm, zapatas de tipo cuadrado, con un armado de 16Ø12c/19 para las zapatas mostradas en el anejo con referencia N43 y N48.

Las vigas de atado centradoras usadas serán de geometría 40 x 50 cm y con armado superior e inferior de 4Ø16, piel de 1x20 Ø12 y estribos de 1x Ø08c/30.

6.11. Instalación Eléctrica.

6.11.1. Edificio anexo

La potencia total demandada por la instalación del edificio anexo es:

Potencia total	
Esquema	P _{Dem} (kW)
CGP-1	14.16
Potencia total demandada	14.16

La designación de la línea general de alimentación es:

Línea general de alimentación		
Esquema	Longitud (m)	Línea

Línea general de alimentación		
Esquema	Longitud (m)	Línea
CGP-1	5.82	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10

Descripción de los circuitos interiores de la instalación:

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Oficina (Cuadro de oficina)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	9.31	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C2 (tomas)	11.58	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=20 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	8.20	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C13 (alumbrado de emergencia)	7.13	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C13(2) (alumbrado de emergencia)	5.58	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 2	-		
C6 (iluminación)	10.29	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C13(3) (alumbrado de emergencia)	11.41	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C6(2) (iluminación)	12.32	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C6(3) (iluminación)	14.79	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=16 mm Tubo superficial D=32 mm

La información relativa acerca de la iluminación del edificio anexo es la siguiente:

Tipo de uso: Locales y oficinas			
Potencia límite: 12.00 W/m ²			
Planta	Recinto	Superficie iluminada	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.

S(m ²)	P (W)
--------------------	-------

Edificio Anexo	Oficina (Oficinas)	17	288.00
Edificio Anexo	Vestuario F (Aseo de planta)	6	73.60
Edificio Anexo	Vestuario M (Aseo de planta)	6	73.60
Edificio Anexo	Lazareto (Almacén / Archivo)	18	75.00
TOTAL		47	510.20

Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: P_{tot}/S_{tot} (W/m²): 10.81

6.11.2. Nave

La potencia total prevista para la nave es de:

Potencia total prevista por instalación: CPM-1	
Concepto	P Total (kW)
Cuadro de uso industrial 1	5.027

La descripción de la derivación industrial es:

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
0	Cuadro de uso industrial 1	6.82	RZ1MZ1-K 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm

La descripción de los circuitos interiores de la instalación es:

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Cuadro de uso industrial 1	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	49.83	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C2 (tomas)	71.02	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C13 (alumbrado de emergencia)	155.93	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C6 (iluminación)	28.86	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C13(2) (alumbrado de emergencia)	8.34	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 2	-		
C6(2) (iluminación)	40.14	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C6(3) (iluminación)	49.62	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C6(4) (iluminación)	70.12	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C6(5) (iluminación)	60.89	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C6(6) (iluminación)	55.13	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C6(7) (iluminación)	44.23	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm

La información relativa acerca de la iluminación de la nave es la siguiente:

Tipo de uso: Ganadero			
Potencia límite: 25.00 W/m ²			
Planta	Recinto	Superficie iluminada	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.
		S(m ²)	P (W)
Planta baja	Sala de Partos (Cuarto técnico)	12	2068.00
Planta baja	Sala de ordeño (Cuarto técnico)	49	2068.00
Planta baja	Maquinaria Ordeño (Cuarto técnico)	57	108.00
Planta baja	Almacén Alimento (Cuarto técnico)	47	2068.00
Planta baja	Cama Caliente (Cuarto técnico)	674	2068.00
	TOTAL	839	8380.00

Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: P_{tot}/S_{tot} (W/m²): 9.99

6.12. Instalación de Fontanería

Producción de A.C.S. instantánea

Datos para dimensionamiento y comprobación

Presión mínima	15	mca
Presión máxima	50	mca

Consumos

- Ducha

Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de las llaves	0.55	m
Caudal de agua fría	0.2	l/s
Caudal de agua caliente	0.1	l/s
Diámetro	12	mm
Presión mínima	10	mca
Presión máxima	50	mca

- Inodoro con fluxor

Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de las llaves	0.55	m
Caudal	1.25	l/s
Diámetro	25	mm
Presión mínima	10	mca
Presión máxima	50	mca

- Grifo

Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de las llaves	0.55	m
Caudal	0.2	l/s
Diámetro	12	mm
Presión mínima	10	mca
Presión máxima	50	mca

Tuberías horizontales

- Acometida

Tubería que enlaza la instalación general del edificio con la red exterior de suministro.

Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro mínimo	25	mm
Velocidad mínima	0.5	m/s
Velocidad máxima	3.5	m/s
Incremento de la longitud real	20	%

Simultaneidad

- Derivación de aparato

Tubería de la instalación interior que enlaza la derivación particular o una de sus ramificaciones con un aparato de consumo.

Datos para dimensionamiento y comprobación

Incremento de la longitud real 20 %

Simultaneidad

Derivación particular

Tubería que enlaza el montante con las derivaciones de aparato, directamente o a través de una ramificación.

Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro mínimo 20 mm

Velocidad mínima 0.5 m/s

Velocidad máxima 3.5 m/s

Incremento de la longitud real 20 %

Materiales para las tuberías:

Catálogo: Aquatherm green pipe MF RP [Serie 4 / SDR 9]

Tubería de polipropileno copolímero random con elevada resistencia a la presión (PP-RP), con capa intermedia de fibra de vidrio MF (FASER), Serie 4 / SDR 9, opaca, con coeficiente de dilatación térmica 0,035 mm/m°C, de color verde RAL 6018 con franjas verde musgo, fabricada según UNE EN ISO 21003, UNE EN ISO 15874 y HR3.28, con certificado AENOR de conformidad N°001/006656, según especificación técnica RP 01.78, y SKZ, A-644/632.

6.13. Instalación de saneamiento

6.13.1. Descargas

WC

Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de la descarga 0.5 m

Caudal 0.07 l/s

Diámetro nominal 26 mm

Ducha

Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de la descarga 0.1 m

Caudal	0.07 l/s
Diámetro nominal	26 mm

Lavabo

Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de la descarga	1 m
Caudal	0.07 l/s
Diámetro nominal	26 mm

TUBERÍA TERRAIN PVC-U FECAL-APLICACIÓN B (EVACUACIÓN INSONORA ECO)

Datos para dimensionamiento y comprobación

Pendiente mínima	0.5 %
------------------	-------

TDS2

TUBERÍA TERRAIN PVC-U PARA SANEAMIENTO (UNIÓN JUNTA ELÁSTICA)

Datos para dimensionamiento y comprobación

Pendiente mínima	0.5 %
------------------	-------

6.13.2. Pluviales en la nave

- Sumideros: 3
- Bajantes: 3 a cada lateral
- Diámetro nominal de canalón: 150 mm
- Diámetro nominal de la bajante: 90 mm
- Diámetro nominal del colector: 160 mm

7. PROGRAMACIÓN Y CALIDAD DE LAS OBRAS

Tabla 5. Fechas de inicio y finalización de las obras.

ACTIVIDAD	TIEMPO PERT	FECHA INICIO	FECHA FIN
Permisos y Licencias	14	15/01/2021	03/02/2021
Movimientos de Tierras	3	04/02/2021	08/02/2021
Excavación de Zanjas	4	09/02/2021	12/02/2021
Instalación de Conducciones Externas para las Tomas	5	15/02/2021	19/02/2021
Cimentación	25	22/02/2021	26/03/2021
Estructura Metálica	8	29/03/2021	07/04/2021
Cubierta	3	08/04/2021	12/04/2021
Cerramientos, Tabiquería, Falsos Techos y Aislamiento	13	13/04/2021	29/04/2021
Saneamiento	11	03/05/2021	17/05/2021

Fontanería	13	13/04/2021	29/04/2021
Instalación Eléctrica	14	13/04/2021	30/04/2021
Carpintería, Cerrajería y Ventanales	7	18/05/2021	26/05/2021
Instalación contra Incendios	5	27/05/2021	02/06/2021
Maquinaria y Mobiliario	4	03/06/2021	08/06/2021
Pintura y Acabados	5	09/06/2021	15/06/2021
Recepción definitiva de la Obra	1	16/06/2021	16/06/2021

Mediante los datos obtenido del diagrama de Gantt se establece un total de 1080 horas de trabajo en total, que en periodos de trabajo de 08:00 a 17:00 conforman un total de 120 días para la realización de las obras.

Puesto que se solapan tres de las actividades y otro par de ellas más casi coinciden en cuanto a las fechas en las que se lleva a cabo, la estimación es, que el proceso total de las obras se realizará en torno a los 100-115 días laborables (de lunes a viernes).

Como fecha de inicio de las actividades es el 15 de enero de 2021 y como fecha prevista de entrega final de la obra el 16 de junio de 2021.

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, 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, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos los ensayos o pruebas que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra asciende a la cantidad de **433,64 Euros**.

Tabla 6. Coste por Ensayos del control de calidad de las obras.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1	Controles de Calidad de Obra	1,00	433,64	433,64
TOTAL:				433,64

8. GESTIÓN DE 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 anejo 11º Gestión de residuos de construcción y demolición, aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en la Tabla 13:

Tabla 7. Resumen del coste de gestión de los RCD.

CÓDIGO	SUBCAPÍTULO	TOTAL (€)
GRI	Gestión de Residuos Inerte	4.259,27
GT	Gestión de Tierras	2.531,64
	TOTAL	6.790,91

9. MEMORIA AMBIENTAL

El objeto de este anejo es la justificación y el cumplimiento del Real Decreto 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Y mediante las pautas que en el punto 1 de este mismo anejo se describen, poder realizar de manera correcta una evaluación estratégica simplificada. Por el tamaño de la explotación no es necesaria la Evaluación de Impacto Ambiental, ya que no se encuentra dentro de las descritas en el anexo II del R.D. antes nombrado de evaluación de impacto ambiental.

Queda clasificada esta explotación como: Instalaciones destinadas a la cría de animales en explotaciones ganaderas reguladas por el Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas y que superen las siguientes capacidades:

- 1.º 2.000 plazas para ganado ovino y caprino.
- 2.º 300 plazas para ganado vacuno de leche. (esta explotación cuenta con 40 plazas)
- 3.º 600 plazas para vacuno de cebo.
- 4.º 20.000 plazas para conejos.

Como documentación exigida por la administración, se deberá presentar junto con la licencia de la actividad una descripción de la actividad, su incidencia en la salubridad y en el medio ambiente y los riesgos a los que se dispone.

Esta explotación no supera el número mínimo de cabezas exigible para la realización de un estudio de impacto ambiental, pero se realiza una memoria ambiental para poder dotar de información de carácter protectora al medio natural en el cual se emplaza la explotación.

10. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En materia de protección contra incendios, se ha aplicado el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, constituido por el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, al considerar este, que un emplazamiento industrial será cualquier recinto dedicado a albergar productos de cualquier tipo (Art. 2.1.b).

A especificación del Apartado II de la Introducción del CTE-DB-SI Seguridad en caso de incendio: El ámbito de aplicación de este Documento Básico es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I).

De este modo, a esta explotación que en este proyecto se describe, se la aplicará el DB-SI 1, 2, 3, 4, 5, y 6 junto con el correspondiente cuadro de materiales para cada edificación y de manera conjunta, se aplicará el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, en favor de la sala de maquinaria de ordeño y almacén, como complemento para validar todas las connotaciones de ambas edificaciones.

Esta explotación consta de dos edificaciones, una de mayores dimensiones que albergara la zona de estabulación de los animales junto con una sala de ordeño, una sala para la maquinaria de ordeño y un almacén. La segunda edificación de menor tamaño, destinada a albergar una oficina, dos vestuarios y un lazareto, esta segunda edificación se encuentra separada de la primera.

10.1. Cuadros de materiales en el edificio anexo

Tabla 8. Señalización contra incendios en el edificio anexo.

Señalización			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
001.001	Ud	Señalización 'SALIDA'	2.00
001.002	Ud	Señalización de equipos contra incendios (Extintor, Polvo químico ABC). Tamaño de la señal, 210 x 210 mm	3.00

Tabla 9. Extintores en el edificio anexo.

Extintores			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
002.001	Ud	Extintor, Polvo químico ABC, Portátil, 21A-144B-C	3.00

10.2. Cuadros de materiales en la nave

Tabla 10. Señalización contra incendios en la nave.

Señalización			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
001.001	Ud	Señalización 'SALIDA'	14.00
001.002	Ud	Señalización de equipos contra incendios (Extintor, Polvo químico ABC). Tamaño de la señal, 210 x 210 mm	16.00
001.003	Ud	Señalización de equipos contra incendios (Boca de incendio equipada, DN 25 mm). Tamaño de la señal, 210 x 210 mm	1.00
001.005	Ud	Señalización de equipos contra incendios (Pulsador de alarma). Tamaño de la señal, 210 x 210 mm	1.00

Tabla 11. Extintores en la nave.

Extintores			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
002.001	Ud	Extintor, Polvo químico ABC, Portátil, 21A-144B-C	16.00

Tabla 1. Bocas de incendio equipadas en la nave.

Bocas de Incendio Equipadas			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
003.001	Ud	Boca de incendio equipada, DN 25 mm	1.00

Tabla 2. Hidrantes en la nave.

Hidrantes			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
004.001	Ud	Hidrante, Sobre nivel de tierra	2.00

Tabla 14. Sistemas de alarma de incendio en la nave.

Pulsadores de Alarma			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
005.001	Ud	Pulsador de alarma	1.00

11. RESUMEN DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN

Tanto los promotores, proyectista, socios y personal que en algún momento se encuentren en la explotación o en los alrededores de la misma, deberán de cumplir las siguientes normas:

- Cumplimiento de los consejos de seguridad, para evitar posibles accidentes y daños físicos tanto en el personal como en las instalaciones.
- Respeto de las condiciones climatológicas y de tempero en la realización de las labores, y aplicación de fertilizantes y productos fitosanitarios.
- Seguimiento de las buenas prácticas agrícolas.
- Cumplimiento de la normativa medioambiental en cuanto a residuos generados esta expresada en los documentos que se podrán encontrar en el edificio de oficina.

En esta explotación se quieren proporcionar las siguientes libertades fundamentales para cada uno de los individuos que habitan en ella:

- Sin Sed ni Hambre
- Sin Incomodidades
- Sin Dolores y Enfermedades
- Capaces de Expresar su Comportamiento Natural
- Sin Miedo y/o Situaciones de Estrés
- Sin Maltrato Alguno
- Disposición de unas Instalaciones adecuadas para su especie.

En la regla en que todas estas libertades sean proporcionadas, el rebaño se mantendrá sano y libre de enfermedades causadas por la falta de alguna de estas descritas anteriormente.

Se vigilará de manera diaria el estado de todos los animales de manera individual, comprobando su estado de salud, localizando a los sospechosos mediante test visuales, de inapetencia, tos, moqueo, diarrea, cojera...etc. Se realizará como mínimo

dos veces al día, aprovechando los momentos de ordeño para evitar estrés añadido. En el caso de detectar algún individuo con posible patología, se apartará del rebaño y moviéndolo al lazareto, tras el aviso a las autoridades veterinarias competentes.

Como en toda explotación pecuaria, el aspecto sanitario de las búfalas, debe ser considerado como un factor importante en la obtención de una mayor producción y rentabilidad. La sanidad contribuye a garantizar una óptima producción lechera; siendo necesario mantener, recuperar y controlar el buen estado sanitario de los animales durante todo este período. El estrés producido por el transporte y el cambio violento de alimentación, pueden determinar la presencia de procesos patológicos y la difusión de severas enfermedades transmisibles. La adecuada aplicación de las medidas de prevención y el oportuno control en caso de aparición de problemas sanitarios, reducirán al mínimo las pérdidas. Las principales consecuencias de la presentación de enfermedades en estos animales son:

- Incremento del número de animales enfermos.
- Aumento de gastos por concepto de medicinas.
- Decomiso parcial o total de la carne al beneficio.
- Baja Producción lechera por enfermedades.
- Periodos estrales variados.

Además, se describen patologías posibles a sufrir por las búfalas, de los cuales, en el anejo 12º viene descrita su etiología, sintomatología, profilaxis y control.

Tanto vacunaciones como desparasitaciones se tienen que realizar de manera periódica, teniendo en cuenta las recomendaciones veterinarias acerca de los animales a tratar, el periodo del año en el que se realizan estas acciones y el tipo de medicamentos a utilizar.

El objetivo de las actuaciones, es la erradicación de las enfermedades y la calificación sanitaria de las explotaciones ganaderas para conseguir establecer zonas libres de estas enfermedades.

Es importante tener presente que, de animales sanos, obtendremos productos de buena calidad. Para llevar una buena higiene será necesario llevar a cabo una serie de controles:

- Control higiénico de la alimentación suministrada al ganado.
- Control del agua de bebida de los animales.
- Control higiénico de los operarios.
- Limpieza periódica y exhaustiva de patios y establos.
- Control de las personas ajenas a la explotación.
- Mantener una buena higiene en todas las instalaciones.

12. CUMPLIMIENTO DEL CTE

En todo momento se ha tenido en consideración la normativa expuesta por el Código Técnico de la Edificación, en sus diferentes Documentos Básicos. Algunos de dichos documentos no resultan de aplicación por las razones expuestas en el anejo 13º cumplimiento del cte.

13. ESTUDIO ECONÓMICO

El objetivo del estudio económico es comprobar la viabilidad del presente proyecto mediante el cálculo de una serie de indicadores como son: el VAN, el TIR, el valor de los flujos de caja, etc. Necesario es, saber la inversión con la que vamos a contar y cuáles van a ser los costos que se prevén para después, poder comprobar si el proyecto es viable o no a nivel económico.

La vida útil de este proyecto es de 25 años para ambas edificaciones y sus instalaciones y de 5 años para la maquinaria, este valor viene determinado por el uso que se va a dar a todo el sistema de ordeño y maquinaria de ordeño, por lo que se recomienda una vida útil más corta que el de las edificaciones.

Se utilizan como indicadores de evaluación:

- VAN: Valor Actual Neto
- TIR: Tasa Interna de Rendimiento
- PAYBACK: Plazo de recuperación

Se tienen en cuenta tanto los pagos de la inversión: permisos y licencias, compra de animales y valor de la maquinaria y productos, pagos ordinarios: materias primas, material auxiliar, consumos eléctricos, consumos de agua, mano de obra, seguros y publicidad (tabla 20).

Tabla 15. Resumen de pagos ordinarios.

Concepto de pago ordinario	Cantidad (€)
Materias primas	53927.26
Material auxiliar	49690.5
Consumo energético	783.13
Consumo de agua	1008.23
Mano de obra	42700
Seguros	14089.37
Publicidad	3200
Varios	10500
Total	175898.49

Además de los pagos extraordinarios de compra de maquinaria tras quince años (26871.24 €).

También se tienen en cuenta los cobros ordinarios: leche para venta (lote de búfalas y bubillas), bucerros para venta de carne y hembras de desvieje, así como los cobros extraordinarios (tabla 21).

Tabla 16. Resumen de cobros extraordinarios.

Concepto de coste	Cantidad (€)
Maquinaria a los 15 años	2687.12
Maquinaria a los 10 años	9404.94
Obra civil	36214.27
Total	48306.33

Se realiza un estudio con dos posibilidades:

- Financiación propia
- Financiación ajena: Se solicita un préstamo bancario, como medio de financiación, con un valor del 75 % del coste total de la inversión de la explotación, un total de 331,360.64 €.

Se obtienen los siguientes resultados (tabla 22):

Indicador	Financiación propia	Financiación ajena (75 % de la inversión por préstamo)
TIR	6.38 %	8.28 %
VAN	93,272.26	136,867.67
Tiempo de recuperación	20 años	18 años
Relación Benef./Invers.	0.21	1.24

Y se obtienen las siguientes conclusiones:

- Cualquiera de las dos opciones de financiación es válida para el proyecto, ya que el VAN es positivo en ambos casos y el TIR tiene valores que se pueden definir como lógicos en el mundo económico. En el caso de una no necesidad de pedir préstamo bancario, el tener una financiación propia sería válido y sin conllevar unos riesgos elevados de quiebra. Pero en caso de no querer arriesgar, una financiación externa al 75 % sería la opción ideal.
- Se puede deducir que la mejor opción para financiar el proyecto sería la opción de financiación ajena, ya que el beneficio es algo mayor, y el tiempo de recuperación es menor.
- También hay que comentar que no en todos los casos que el estudio nos proporciona se obtiene un valor positivo, véase el análisis de sensibilidad de cada opción de financiación, esto es debido a que los flujos de caja disminuyen y el pago de la inversión aumenta, por lo que habría que tener cuidado a la hora de administrar la explotación, ya que se podría llegar a la no rentabilidad, lo que se traduciría en una quiebra
- Ante todas estas conclusiones, la decisión que se toma, es la de realizar una financiación ajena al 75 % del total de la inversión de la explotación.

14. RESUMEN PRESUPUESTOS

Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno.	1.377,91	0,38
Capítulo 2 Excavaciones.	627,56	0,17
Capítulo 3 Cimentación.	66.335,08	18,32
Capítulo 4 Solados	10.598,78	2,93
Capítulo 5 Estructuras.	71.498,73	19,74
Capítulo 6 Cerramientos laterales.	7.714,73	2,13
Capítulo 7 Cubierta.	33.281,37	9,19
Capítulo 8 Instalación de electricidad e iluminación.	15.089,00	4,17
Capítulo 8.1 Componentes de electricidad.	7.760,97	2,14
Capítulo 8.2 Componentes de iluminación.	7.328,03	2,02
Capítulo 9 Instalación de Saneamiento.	1.787,62	0,49
Capítulo 10 Instalación de Fontanería.	3.315,29	0,92
Capítulo 11 Cerrajería y carpintería.	3.775,61	1,04
Capítulo 12 Mobiliario y Equipamiento.	3.684,67	1,02
Capítulo 13 Maquinaria de ordeño y complementos.	26.871,24	7,42
Capítulo 14 Seguridad y protección	2.659,43	0,73
Capítulo 15 Gasto en materiales para el inicio de la explotación.	103.617,76	28,61
Capítulo 17 Protección contra incendios.	4.145,70	1,14
Presupuesto de ejecución material	362.142,77	
16% de gastos generales.	57.942,84	
6% de beneficio industrial.	21.728,57	
Suma .	441.814,18	
21% IVA.	92.780,98	
Presupuesto de ejecución por contrata .	534.595,16	
Honorarios de Ingeniero		
Proyecto 1,50% sobre PEM .	5.432,14	
IVA 21% sobre honorarios de Proyecto .	1.140,75	

		Total honorarios de Proyecto .	6.572,89
Dirección de obra	de	1,00% sobre PEM .	3.621,43
IVA		21% sobre honorarios de Dirección de obra .	760,50
		Total honorarios de Dirección de obra .	4.381,95
		Total honorarios de Ingeniero .	10.954,84
Honorarios de Redacción y Coordinación de Seguridad y Salud			
Dirección de obra	de	1,50% sobre PEM .	8.018,94
IVA		21% sobre honorarios de Dirección de obra .	1.683,98
		Total honorarios de Redacción y Coordinación de Seguridad y Salud .	9.702,92
		Total honorarios	20.657,76
		Total presupuesto general	555.252,92

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS CIENCUENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

15. MEMORIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 600.00,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 120 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

En el estudio básico de seguridad y salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el

contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos.

En Palencia, a septiembre de 2020.



Fdo.: Juan Carlos Aguado Roldán
Alumno de Máster en Ingeniería Agronómica



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Máster en Ingeniería Agronómica

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJOS A LA MEMORIA

Alumno: Juan Carlos Aguado Roldán
Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutoras: M^a Teresa Manso Alonso
Beatriz Gallardo García

Curso 2019 - 2020

ANEJOS A LA MEMORIA

ÍNDICE DE LOS ANEJOS A LA MEMORIA

- Anejo 1º Antecedentes
- Anejo 2º Estudio de Alternativas
- Anejo 3º Ficha Urbanística
- Anejo 4º Ingeniería del Proceso
- Anejo 5º Estudio Geotécnico
- Anejo 6º Cálculo de la Estructura e Instalaciones
- Anejo 7º Programa de Ejecución
- Anejo 8º Memoria Ambiental
- Anejo 9º Control de Calidad de las Obras
- Anejo 10º Protección Contra Incendios
- Anejo 11º Gestión de Residuos de Construcción y Demolición
- Anejo 12º Normas de Explotación
- Anejo 13º Cumplimiento del CTE
- Anejo 14º Estudio Económico
- Anejo 15º Justificación de Precios
- Anejo 16º Estudio de Básico Seguridad y Salud

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ÍNDICE DE LOS ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO 1º ANTECEDENTES

ÍNDICE

1. CONDICIONANTES DEL SUBSISTEMA FÍSICO.....	1
1.1. Descripción de la Parcela de uso	1
1.2. Descripción de la Localidad de Aguilar de Campoó.....	2
1.3. Clima.....	3
1.3.1. Análisis de temperaturas y precipitaciones	4
1.4. Geología	5
1.4.1. Geomorfología.....	5
1.5. Edafología.....	6
1.6. Hidrología.....	6
2. CONDICIONANTES DEL PROMOTOR	7
2.1. Finalidad del Proyecto	7
2.2. Condicionantes Impuestos por el Promotor	8
2.3. Situación Actual de la Parcela	8
2.4. Comunicaciones.....	9
2.5. Edificaciones e Infraestructuras.....	9
3. CONDICIONANTES INTERNO Y EXTERNOS	9
3.1. Condicionantes Internos.....	9
3.1.1. Disponibilidad de agua.....	9
3.1.2. Instalación eléctrica	10
3.1.3. Pendiente de la parcela	10
3.1.4. Acceso a la parcela	10
3.2. Condicionantes Externos.....	10
3.2.1. Abastecimiento de materias primas	10
3.2.2. Disponibilidad de mano de obra.....	10
3.2.3. Condiciones del mercado a nivel provincial	11
4. SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR LECHERO	11
4.1. Situación del Sector Lechero en Castilla y León.....	12
4.2. Justificación de la Elección de Proyecto.....	12
4.3. Ayudas a Solicitar en el Sector Ganadero Lácteo en Castilla y León	13
4.3.1. Ayudas de incorporación y modernización agraria	13
4.3.2. Ayudas para actividades ganaderas	14
5. CONDICIONANTES LEGALES.....	14
5.1. Legislación Urbanística	14
5.2. Legislación Medioambiental	15
5.3. Legislación de Seguridad e Higiene	15
5.4. Legislación Ganadera	16
5.5. Legislación Sobre Construcciones e Instalaciones	17

1. CONDICIONANTES DEL SUBSISTEMA FÍSICO

1.1. Descripción de la Parcela de Uso

El siguiente proyecto se emplaza en la localidad de Aguilar de Campoó provincia de Palencia, Comunidad de Castilla y León.

Para mayor exactitud del emplazamiento del proyecto, se sitúa en el polígono 554 parcela 5066 denominada "La Barcena", dentro del catastro nacional determinada como inmueble de clase rústico y de uso principal agrario. (Ilustraciones 1 y 2)

Las coordenadas en las cuales se encuentra la parcela son las siguientes:

- Latitud: 42° 47' 42.16" N
- Longitud: 4° 16' 19.22" W
- Huso UTM: 30
- Coordenadas X: 395.976,21
- Coordenadas Y: 4.738.839,63

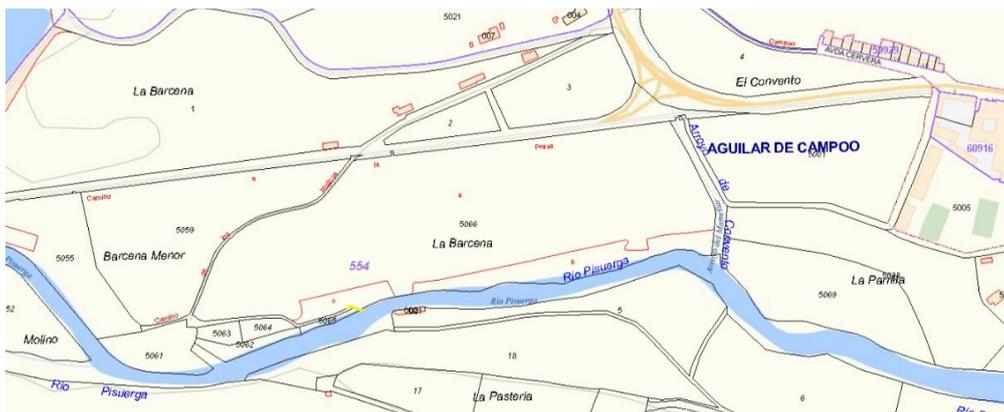


Ilustración 1. Descripción gráfica de "La Bárkena"

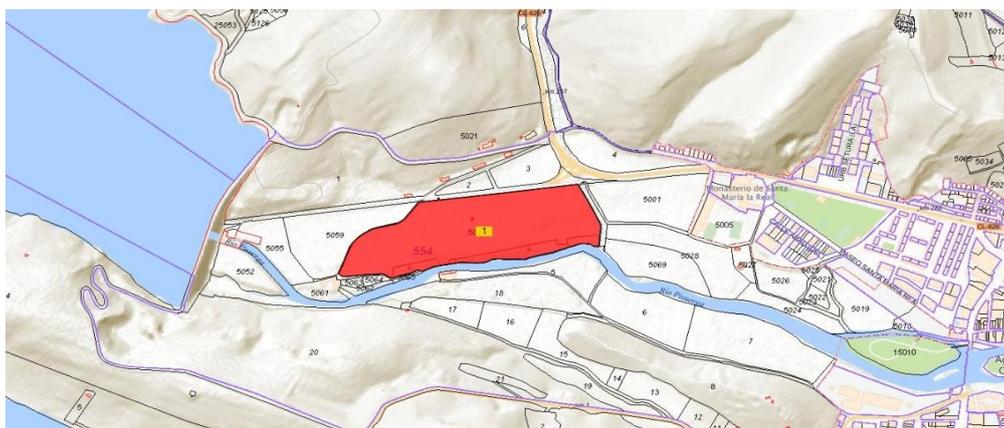


Ilustración 2. parcela 5066 de "La Bárkena"

Tiene una superficie gráfica de 88625 m², a su vez, esta parcela está dividida en tres subparcelas:

- Subparcela a, superficie de 77787 m², de intensidad productiva 04 y aprovechamiento de labor o labradío seco.
- Subparcela b, superficie de 8246 m², de intensidad productiva 02 y aprovechamiento de Árboles de ribera.
- Subparcela c, superficie de 2592 m², de intensidad productiva 02 y aprovechamiento de Árboles de ribera.



Ilustración 3. Subparcelas en las que se divide la 5066

1.2. Descripción de la Localidad de Aguilar de Campoó

La localidad de Aguilar de Campoó está situada al noreste de la provincia de Palencia (Comunidad Autónoma de Castilla y León), perteneciente a la comarca de la montaña Palentina y pertenece al territorio histórico de Campoó.

Se sitúa en una zona de transición entre la unidad paisajística de las Loras y las estribaciones montañosas de la montaña Palentina (Cordillera Cantábrica), presentando en algunos puntos características propias de los páramos detríticos y de las riberas y vegas del Pisuerga.

Está a una distancia de 99 km de Palencia, capital de provincia, y a 102 km de Santander (Cantabria).

Este municipio es muy extenso, lo cual, unido a su ubicación a caballo entre los ambientes atlántico y mediterráneo o la presencia de zonas accidentadas, permite la aparición de un mosaico de ecosistemas variados y aloja una elevada biodiversidad.

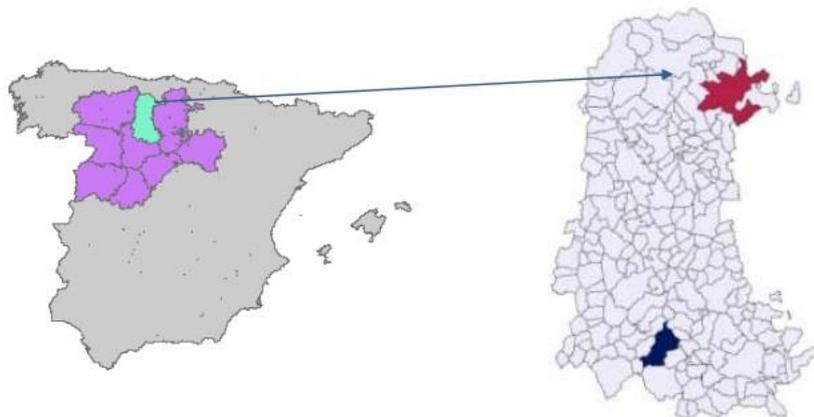


Ilustración 4. Localización del Municipio de Aguilar de Campoó

1.3. Clima

Para el estudio de las condiciones climáticas en esta localidad se ha consultado una serie de datos del servicio Meteorológico Nacional.

La climatología se caracteriza por la transición, entre un clima de carácter atlántico y el clima mediterráneo continental propio de los páramos. La montaña Palentina se encuentra a 42º de latitud, lo que la sitúa casi a mitad de camino entre el Ecuador y el Polo, justo en la franja donde se producen los intercambios energéticos entre las masas de aire cálido y frío.

En lo referente a las estacionalidades, existe un periodo frío que se alarga desde el mes de octubre hasta mayo, una estación primaveral que se reduce a algunas semanas de mayo y junio, y un verano que ocupa los meses de julio y agosto sin llegar a ser excesivamente cálido. El otoño no adquiere una duración significativa, adelantándose a la última quincena de septiembre y parte de octubre.

En lo correspondiente a la temperatura, en la zona de situación de proyecto la media anual oscila entre los 9 y los 12 °C. las temperaturas máximas absolutas se encuentran en torno a los 32 °C y las temperaturas mínimas se registran en -12 °C.

Las diferencias entre laderas solanas y umbrías son muy notables en la zona más meridional, de influencia mediterránea, y se amortigua en las cabeceras de los valles. Los ríos son de régimen pluvionival debido a la abundante lluvia de primavera y a la nieve acumulada en laderas y cimas, en la parcela de estudio además se tiene en cuenta la apertura de las compuertas del embalse que se encuentra a escasas centenas de metros y que da nivel al río aledaño a la misma.

Tabla 1. Indicadores Climáticos

INDICADORES	AGUILAR DE CAMPOÓ
Temperatura Media Anual (°C)	8 - 14
Precipitación Media Anual (mm)	600 – 1000
Meses Mayor Precipitación	Dic - Ene
Meses Menor precipitación	Jul - Ago
Días con Temperaturas <=0 (°C)	70 - 90

La insolación supone un número de horas de sol a lo largo del año que no alcanza las 2.200, con un máximo en julio y un mínimo en diciembre, alcanzándose una radiación solar media diaria sobre superficie horizontal de entre 3,8 y 4,0 kWh/m².

La posibilidad de heladas se extiende durante 7 meses al año, de octubre a abril, con temperaturas cercanas a los valores negativos, y donde la media mensual de octubre a abril no supera los 10 grados.

Por lo que respecta a las precipitaciones, estas son abundantes en cantidad e intensidad, pero de manera no homogénea. Los valores más elevados se corresponden con el final del otoño y principio del invierno. Coinciden estas precipitaciones con la época en la que el Frente Polar se encuentra a una latitud más baja, pudiéndose dar nieves con el avance del invierno.

El periodo húmedo en la comarca está entre 8-9 meses como media, siendo los meses de mayor intensidad diciembre y enero, los meses más secos julio y agosto.

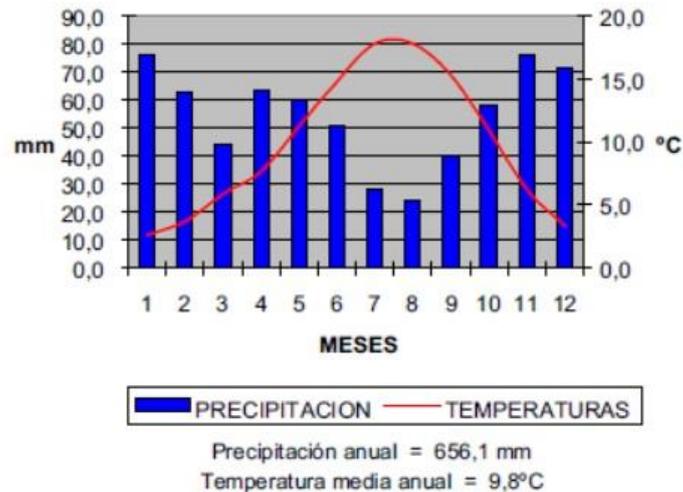


Ilustración 5. Diagrama Ombrotérmico de la Estación del Embalse de Aguilar de Campoó.

Durante el invierno, las precipitaciones superan ampliamente a la ETP y se produce un fuerte excedente hídrico. Tras su saturación, que se produce normalmente en noviembre, los suelos son incapaces de almacenar más agua y esta fluye por la ladera hasta incorporarse a la red de drenaje.

Los datos que en este anejo se muestran se obtienen de la Estación Meteorológica de Aguilar de Campoó (Embalse). Código 2-243. Longitud: 04º 17' W; Latitud: 42º 48' N; Altitud: 903.

1.3.1. Análisis de temperaturas y precipitaciones

Tabla 2. Parámetros climáticos. Fuente. Elaboración propia con datos de la estación meteorológica

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
T media mensual °C	2	3	5.2	7.6	11.5	15	18	17.7	15.4	11.3	5.6	1.8	10
T mínima media °C	-2	-1.5	-0.1	3	4.8	7.9	10	10	8.0	4.7	0.7	-1.2	4.1
T máx. media °C	6.5	8.0	10.7	13.4	18.3	22.5	27.6	26.3	22.9	18.0	10.5	6.0	16.2
Precipitación media mensual (mm)	73	65	54	52	40	44	17	18	45	54	87	62	611
Días con precipitación (lluvia + nieve)	13.3	14.0	12.0	10.5	7.9	7.8	3.0	4.0	8.0	9.3	13.5	13.0	116.1

Tabla 3. Parámetros Climáticos de las Estaciones Meteorológicas más cercanas.

	AGUILAR DE CAMPOÓ	EMBALSE AGUILAR
Temperatura media anual	8.9°C	9.5°C
Temperatura media mes más cálido	24.5°C	26.2°C
Máxima absoluta mes más cálido	33.7°C	35.0°C
Temperatura media mes más frío	-2.9°C	-1.8°C
Mínima absoluta mes más frío	-12.1°C	-11.6°C
Duración media del periodo de heladas	7 meses	7 meses
ETP media anual	683.9 mm	673.2 mm
Precipitación anual	628.1 mm	610.1 mm

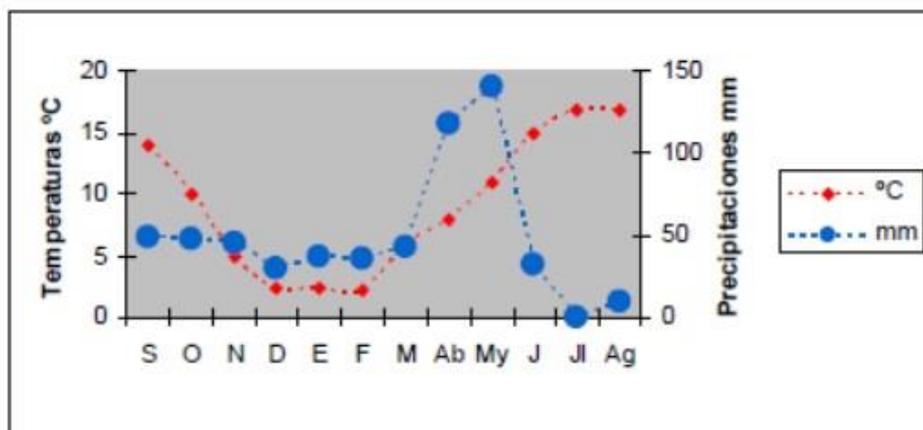


Ilustración 6. Climograma Anual en Aguilar de Campoó.

1.4. Geología

La geología de la comarca está constituida por materiales pliocenos, miocenos y oligocenos. Son conglomerados bastante arenosos que al ir descendiendo hacia el Sur dan paso a materiales miocenos y pliocenos. Litológicamente los materiales del Mioceno están constituidos por arcillas rojas y superficialmente están cubiertos por depósitos diluviales y de rañas. Las rañas del Plioceno están constituidas por cantos redondeados con arcillas sabulosas rojizas y arenosas.

El terreno de la parcela 5066 está ocupada por sedimentos posttectónicos predominantemente detríticos (arcillas, margas, arenas, aunque también algunas calizas y evaporitas). En los tramos de la parcela más cercanos al río Pisuegra saliente del embalse, las estructuras son más bien alpídicas y los afloramientos son, en gran parte, los de la cobertera mesozoica, cada vez más potente hacia oriente mientras que hacia el sur, se presenta un recubrimiento terciario y cuaternario.

1.4.1. Geomorfología

La geomorfología de la parcela es fundamentalmente arcillosa, marga con yesos y areniscas y por lo general, se trata de suelos con limitaciones de cultivo, más aptos para pastos y bosques.

Los afloramientos se encuentran fuertemente tectonizados y con frecuencia carecen de continuidad lateral. Como características petrológicas son destacables la presencia de una fuerte recristalización y un aparente clivaje o esquistosidad grosera, ambos podrían haber influido en la intensidad de la karstificación y en el importante desarrollo vertical de las formas mayores de disolución.

La estructura geológica no resulta evidente más que en los afloramientos de rocas duras, cuarcitas, conglomerados y calizas principalmente, apareciendo además este reflejo enmascarado por la incisión fluvial y por los sistemas de pendientes generados por los afloramientos deleznable intercalados.

1.5. Edafología

La edafogénesis presenta en la zona una gran variedad de situaciones dada la gran diversidad de substratos, formas de relieve y de topo y microclimas. Es un resultado enormemente contrastado no siendo raro encontrar cambios bruscos.

El pastoreo tradicional y el cultivo de esta parcela ha comprometido la estabilidad del suelo y ha desencadenado fenómenos de degradación de varios tipos, según la USDA (United States Department of Agriculture) son los siguientes:

- Entisoles: suelo poco evolucionado, escaso desarrollo de los horizontes, condicionado por los aportes materiales de inundaciones o por coluvios. Desprovistos de horizontes de diagnóstico, escasa evolución y culminan en perfiles tipo AC. Dentro de esta división se recalca el suelo de la parcela del tipo Xerofluvents. (Zonas b y c del plano de la parcela)
- Inceptisoles: suelo con débil desarrollo de horizonte y escaso grado de meteorización, caracterizados por un horizonte subsuperficial de diagnóstico cámbico en el que se hace patente su mayor grado de evolución. De textura franco-limosa y pH próximo a 6'5. (Zona a del plano de la parcela).

Por último a nivel general del terreno que ocupa desde el embalse hasta el propio municipio, las características más generales son:

- Escasez de suelos profundos y maduros evolucionando verticalmente.
- Transporte mecánico oblicuo debido a fenómenos de lixiviado y de transporte hídrico vertical.
- Discontinuidad de la cubierta edáfica con afloramientos de la roca madre.

1.6. Hidrología

El término municipal de Aguilar de Campoó se sitúa en el tramo alto de la subcuenca del río Pisuerga, al norte de la cuenca del Duero, atravesando este río el término de norte a sur.

La red hidrográfica está muy jerarquizada y la karstificación no influye en ella debido a sus elevadas pendientes y su fragmentación. Esta red sustenta valiosos ecosistemas, destacando las corrientes del Pisuerga, el Camesa, el Rubagón y el Lucio. Además, el embalse situado en las proximidades de la parcela constituye un enclave de gran valor natural y paisajístico.

El Pisuerga que es el río que afecta por proximidad a esta parcela, está catalogado como un río de montaña mediterránea calcárea a su paso por este terreno. Presenta el perfil longitudinal típico de forma parabólica con inclinación continuamente decreciente.

El estiaje, que se produce entre junio y septiembre, con un mínimo muy marcado en agosto, reduce el caudal a valores comprendidos entre 0.2 a 1.5 m³ /s. Los máximos naturales se sitúan en invierno y a principio de la primavera cuando se producen las mayores lluvias y se inicia la fusión de las nieves.

Con caudales de variación entre 30 a 40 m³ /s se presenta en el suelo una sobrealimentación invernal y por lo tanto a una saturación del mismo.

Por el contrario, se producen fuertes estiajes, consecuencia de la eficacia de los mecanismos de almacenamiento de agua, incapaces de compensar la escasez de precipitaciones durante el verano. Esta sequía se suaviza en las zonas más altas gracias a la presencia tardía de neveros, aunque no se refleja en el régimen fluvial.

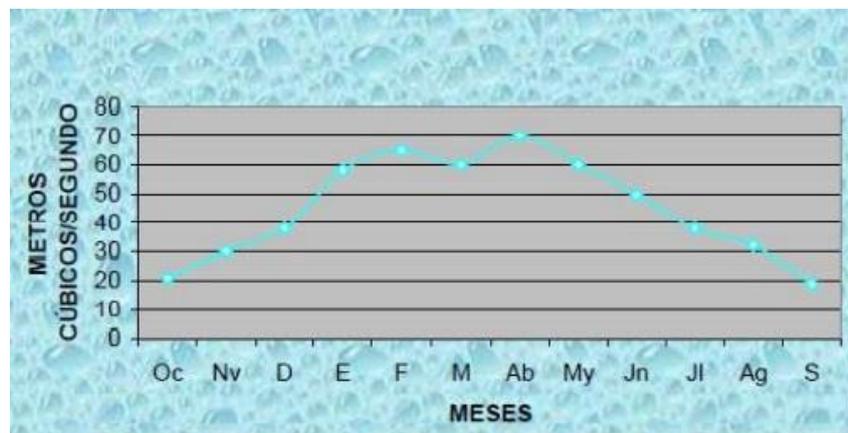


Ilustración 7. Evolución de Caudal Anual del Río Pisuerga.

2. CONDICIONANTES DEL PROMOTOR

2.1. Finalidad del Proyecto

Este proyecto se realiza para la implantación una ganadería de búfalas de agua lecheras, en el término municipal de Aguilar de Campoó. La finalidad de este proyecto no es solo la construcción de las dos edificaciones necesarias, sino también poder llevar a cabo un aprovechamiento positivo de los animales y la obtención de una materia prima como es la leche, respetando la integridad, el respeto y cuidado óptimo de cada uno de los animales.

Los promotores mayoritarios son Benjamín Roldán y Carmen Valero.

La materia prima obtenida se almacenará de manera adecuada bajo los estándares europeos, nacionales y autonómicos, para su posterior venta, no únicamente para la industria quesera que se proyectó para el mismo promotor varios años atrás. También se proyecta para la posibilidad futura de ampliación del número de cabezas de ganado lechero y la venta a nivel autonómico y nacional.

La raza de búfala elegida para introducir en la explotación lechera es la bufalina mediterránea italiana. El número de animales que comenzarán la actividad de la explotación son obtenidos de un ganadero gallego al promotor.

2.2. Condicionantes Impuestos por el Promotor

Los condicionantes impuestos por el promotor para el diseño y la construcción de la explotación son los siguientes:

- Uso de los animales que se obtienen desde Galicia, raza bufalina mediterránea italiana.
- Condiciones necesarias para proporcionar a los animales el bienestar necesario y poder obtener una leche de calidad óptima.
- Diseño de espacios mayorados en la nave de los animales para proporcionar un estrés menor y poder aumentar el número de animales con el paso del tiempo.
- Uso de materiales de construcción adecuados para la localización geográfica en la cual se localiza la explotación.
- Diseño adecuado para llevar a cabo las funciones de ordeño evitando el máximo de estrés para los animales.
- Programas de mantenimiento y limpieza para todos los elementos y zonas de la explotación.
- Uso de mano de obra de la comarca para mejorar la economía de la misma.
- Para la alimentación de los animales nos aconseja realizar la compra del forraje y los piensos de las explotaciones cercanas, como método de impulso de la actividad agraria de la comarca. O en su defecto de empresas de alimentación animal que sean de la zona.

2.3. Situación Actual de la Parcela

Este proyecto se compone de dos edificaciones, una nave de mayor tamaño y una edificación destinada a las oficinas, vestuarios y lazareto, de menor tamaño y altura. Estas construcciones se realizarán en el polígono 554 parcela 5066 de la localidad de Aguilar de Campoó. Esta parcela está catalogada de uso agrario a excepción de la ribera al río Pisuerga que posee en su extremo sur y ante la cual no se podría realizar ninguna modificación de la misma.

Las coordenadas geográficas de la parcela 5066 son:

Latitud: 42° 47' 42.16" Norte
Longitud: 4° 16' 19.22" Oeste

Situada a una altitud de 901 m.

El emplazamiento y el uso de esta parcela son los que se describen en el punto número 1 de este mismo anejo. La parcela se encuadra de la siguiente manera:

- Limita al norte con el camino a la presa.
- Limita al sur con el río Pisuerga.
- Limita al oeste con el camino de los Molinos.
- Limita al este con el arroyo del Manellar.

Como se observa en el plano del catastro dispone de una vía asfaltada hasta su límite norte y de un camino de entrada a la parcela que es el límite oeste de la misma. Puesto que hay una subestación eléctrica a escasos metros de las compuertas del embalse de Aguilar, el tendido eléctrico es el adecuado para las necesidades de la explotación, junto con los elementos eléctricos que se describen en el Anejo 6º Cálculo de la Estructura e Instalaciones.

2.4. Comunicaciones

La localidad de Aguilar de Campoó esta comunicada a ambas capitales cercanas como son, Palencia y Santander, por la autovía A - 67.

Para llegar hasta la explotación será necesario desde el centro de la localidad tomar la carretera CL – 626 dirección oeste, llegando al final de la Avenida Cervera se tomará el desvío hacia la izquierda para recorrer el camino a la presa e incorporarse al camino de los Molinos desde el cual accedemos a la parcela.

Aguilar de Campoó se encuentra a 99 km de Palencia y a 102 km de Santander. A nivel de transporte, es una zona de paso de multitud de transporte de mercancías no solo a nivel rodado sino también ferroviario. De esta manera el transporte de la materia prima se puede realizar de manera eficiente, al mismo modo, que en la necesidad de los materiales de construcción y de las materias necesarias para el día a día de la explotación.

2.5. Edificaciones e Infraestructuras

En lo respectivo a las construcciones, la explotación como ya he comentado se conforma de dos estructuras, una de mayor tamaño y altura que albergará la zona de cama caliente de los animales, sala de maquinaria, almacenamiento de alimento para los animales y la sala de ordeño. La otra edificación de menor tamaño y altura alberga una oficina, vestuarios y, como se encuentra alejada de la nave, un lazareto para animales enfermos y sacrificios necesarios.

3. CONDICIONANTES INTERNO Y EXTERNOS

Se realiza una diferenciación entre los condicionantes internos como aquellos que tenemos posibilidad de modificación y uso dentro de la parcela, y de condicionantes externos, como aquellos que son externos a la parcela.

3.1. Condicionantes Internos

Los condicionantes internos para nuestra explotación son los siguientes:

3.1.1. Disponibilidad de agua

La parcela está acondicionada con una red de tuberías bajo tierra, tanto de abastecimiento como de saneamiento. Además de que la parcela cuenta con un pozo de agua del cual se puede abastecer la parcela en casi todos los meses del año, ciertos momentos del estío se reduce su uso bajo mandato de la Cuenca Hidrográfica del Pisuerga.

Tanto el caudal de la red de abastecimiento como en caso de uso del pozo, es suficiente para poder abastecer las necesidades de agua para los animales, sistemas de limpieza y para los vestuarios de la edificación pequeña.

3.1.2. Instalación eléctrica

En las cercanías de las compuertas del embalse de Aguilar se localiza una subestación eléctrica, además de que a lo largo de toda la parcela encontramos líneas de media tensión, con las cuales se puede obtener la energía necesaria para poder mantener ambas edificaciones operativas.

3.1.3. Pendiente de la parcela

Aún con lo accidentado del terreno, tal y como se describe en los apartados anteriores, la pendiente de esta parcela está acondicionada de manera que no presenta valores que no impliquen riesgos a la hora de construir.

3.1.4. Acceso a la parcela

Todos los accesos a la parcela están acondicionados. Desde las carreteras de acceso desde la localidad que están asfaltadas hasta los caminos que circundan la parcela, asentados con capas de arena y grava prensada. Todos estos accesos permiten el paso de maquinaria pesada y vehículos de carga pesada, necesarios tanto para la construcción de las edificaciones de la explotación como para el desarrollo de la actividad de la misma.

3.2. Condicionantes Externos

3.2.1. Abastecimiento de materias primas

El abastecimiento de materias primas tales como: agua, pienso, forrajes, paja y/o serrín para la cama caliente de las búfalas, gasóleo para la maquinaria necesaria y productos veterinarios, se pueden encontrar de la siguiente manera: por toda la comarca en las diferentes explotaciones agrícolas y forestales podemos obtener la paja y el serrín, la localidad de Aguilar de Campoó cuenta con gasolineras de abastecimiento agrícola, además de con un centro veterinario que lleva toda la zona norte de Palencia. El abastecimiento de agua se logra mediante las canalizaciones con las que cuenta la parcela y, por último, los piensos y ciertos forrajes se pueden obtener gracias a la cooperativa AGROPAL, la cual dispone de sedes no solo en Aguilar sino en diferentes poblaciones de la comarca, en las cuales nos podemos abastecer de pienso y forraje durante todo el año a la explotación.

3.2.2. Disponibilidad de mano de obra

La explotación se localiza a menos de 5 km del centro de la localidad de Aguilar de Campoó, por lo tanto, la mano de obra puede desplazarse de manera fácil.

En lo referente a conseguir mano de obra, la localidad se encuentra en un momento muy bueno en cuanto a la ocupación de la población gracias a la empresa Gullón. Se aprovecha la coyuntura laboral provocada por el COVID-19, que generó un incremento

del paro en la localidad, para poder contratar mano de obra de la localidad y ayudar a la economía local.

3.2.3. Condiciones del mercado a nivel provincial

La economía provincial se apoya en el sector servicios (57,89 %).

A nivel laboral, de los 10.401 parados de la provincia, el 55,46 % son mujeres y el 44,54 % restante, hombres. El número de demandantes parados en el último año ha descendido un 9,38 %, 1.076 personas en valores absolutos. El parado tipo de la provincia de Palencia es una mujer (55,46 %); mayor de 55 años (24,85 %). El nivel formativo es de estudios primarios o estudios sin acreditar (48,96 %). Además, lleva en situación de paro más de 24 meses (29,48 %). Tiene experiencia laboral previa adquirida en el sector servicios.

Las ocupaciones más contratadas en esta provincia presentan como característica común su bajo nivel de cualificación: Peones de las industrias manufactureras, Camareros asalariados, Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares, Vendedores en tiendas y almacenes, Operadores de instalaciones y maquinaria fijas no clasificados bajo otros epígrafes, Operadores de máquinas para elaborar productos alimenticios. El número de contratos en estas seis ocupaciones alcanzan casi el 62 %. Solamente la más contratada, Peones de las industrias manufactureras supera el 41 % de la contratación de la provincia.

De acuerdo con la opinión manifestada por los expertos consultados, las actividades económicas con mejores perspectivas de empleo las siguientes:

- Industria de la automoción.
- Industria de la alimentación.
- Explotaciones Agro-ganaderas.
- Servicios de comidas y bebidas.

Datos económicos de la Provincia son:

Palencia aporta el 0,37 % del PIB al conjunto nacional, y el 7,15 % a la Comunidad Autónoma. Según los últimos datos el 57,89 % de la producción se apoya en el sector servicios. Este porcentaje es inferior en más de ocho puntos de lo que representa el sector en Castilla y León y casi dieciséis puntos menos de los que supone en España. La segunda aportación viene de la mano de industria. En este caso la aportación es mayor en la provincia. Construcción supone el 5,26 % del PIB de Palencia, porcentaje inferior al de la comunidad autónoma en 0,81 puntos y en 0,36 puntos al del Estado. Agricultura ha generado el 6,54 %, superior a la aportación de Castilla y León en casi dos puntos, y a la de España en 3,77 puntos.

Tabla 4. Estudio del PIB a partir de datos del INE.

P.I.B. por Ámbito Demográfico y Sectores Económicos. Datos Absolutos y en Porcentaje						
Sector Económico	Datos Absolutos. Miles de €			Porcentaje		
	Palencia	CyL	España	Palencia	CyL	España
Agricultura	235.849	2.333.901	27.266.000	6,54	4,63	2,77

4. SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR LECHERO

4.1. Situación del Sector Lechero en Castilla y León

La Junta de Castilla y León, ante el fin del sistema de cuotas del sector lácteo y dada la relevancia de este sector -la Comunidad es la segunda productora de España-, ha intensificado los controles administrativos y sobre el terreno para verificar que la industria cumple con la normativa europea de alcanzar acuerdos, con una duración de un año, para la compra/venta de leche con los ganaderos.

El sector lácteo en la Unión Europea ha estado regulado, hasta abril de 2015, por un sistema de cuotas por el que cada Estado miembro tenía asignada una producción láctea que no podía ser superada. Pero esto cambió y del mismo modo el sector en sí, en toda Castilla y León y en España.

En el ámbito de la producción, se ha incrementado hasta noviembre de 2018 del 1,5% respecto de 2017. Tras la crisis de precios registrada entre 2015 y 2016, los precios se han mantenido estables en España y están siguiendo la tendencia estacional habitual. Los márgenes desde el tercer trimestre de 2018 se están reduciendo por el incremento del coste de la alimentación y la energía.

En lo concerniente a las organizaciones de productores, el número ha ido fluctuando a lo largo de estos últimos 10 años, pero se mantiene estable. Las explotaciones realizan un trabajo correcto para poder mantener este número de organizaciones y se observa un incremento de las explotaciones de menor tamaño, con razas exóticas, que comienzan a mostrarse a la comunidad autónoma ofreciendo una materia prima de mayor calidad, pero en menor cantidad.

En cuanto a la situación del consumo y la distribución, hasta octubre de 2018, se ha detectado un ligero incremento del consumo de leche líquida, alcanzando los 6 litros por persona y mes, con las nuevas tendencias y corrientes de alimentación esta cifra disminuyó a lo largo del 2019, pero se observa que retomará valores anteriores a lo largo de 2020.

Los principales canales de venta son los supermercados y autoservicios y la leche semidesnatada sigue siendo el producto más vendido.

El precio medio de venta mantiene una cierta estabilidad estos últimos meses, con el 35% de las ventas entre los 0,5 y los 0,65 €/l. El nivel de venta en promoción sigue siendo reducido, manteniéndose así en general el compromiso del acuerdo de no banalizar la leche.

4.2. Justificación de la Elección de Proyecto

Este proyecto que se describe, se decide realizar de manera posterior a la creación de: ``Proyecto de industria quesera para elaboración de quesos de pasta prensada de leche de búfala, vaca, oveja y cabra en el polígono industrial de Aguilar de Campoó "Aguilar II" (Palencia)``.

Los promotores de este mismo proyecto Don Benjamín Roldán y Doña M^a del Carmen Valero, deciden confiar de nuevo en el Ingeniero en Industrias Agrarias y Alimentarias y alumno de Máster en Ingeniería Agronómica, Don Juan Carlos Aguado Roldán, para la elaboración de este presente proyecto bajo la supervisión y ayuda de Don Andrés Martínez Rodríguez, Doña M^a Teresa Manso Alonso y Doña Beatriz Gallardo García.

Se propone en un principio la creación de una explotación ganadera de vacuno lechero típica, pero los promotores mantienen un ideal innovador y proponen la instalación de una explotación ganadera de búfalo lechero. De esta forma esta explotación creada dos años después de la construcción de la industria quesera, podrá servir de nexo de ayuda simbiote entre ambos proyectos.

En cuanto al tipo de raza se decide, a consenso entre promotores y proyectista, la raza mediterránea y de la especie búfalo. Esta decisión se obtiene mediante el estudio de las características robustas del animal ante las inclemencias climatológicas, el tipo de parcela y los recursos de los que se dispone además del tipo de terreno y de la posibilidad de obtención de los animales, que en este caso son donados por un ganadero gallego a los promotores ante la imposibilidad de este de mantenerlos. En el caso de la necesidad de vender los terneros/as que no vayan a quedarse en la explotación, se destinaran a Don Ángel González ganadero de búfalos de carne en la comunidad de Madrid.

Para la obtención de posibles búfalas para poder desarrollar o incrementar la producción de la explotación, se realizarían tratos con “La Búfala de IÉmpordá”, una ganadería de búfalas lecheras situada en la provincia de Gerona.

El tipo de materia prima que se obtiene de estos animales, es leche evidentemente, pero es una leche que a efectos de rendimiento quesero proporciona unas cualidades únicas de tipo organoléptico y nutricional que otras leches no pueden. Hablamos del rendimiento quesero, que es mayor que en otras leches, el contenido de grasa y sus cualidades nutricionales y su sabor, que da un toque dulce exquisito al sabor de quesos de leche cruda madurada y quesos de mezcla de leches con cualquier maduración.

Con respecto a las ayudas por parte del estado y la comunidad autónoma, los tipos de ayudas que se pueden obtener son los detallados en el punto 4.3 de este mismo Anejo. De momento no se encuentran ayudas de carácter específico para ganaderías de búfalos, por lo que solicitamos las ayudas generales para este tipo de explotación.

En cuanto al cuidado de la economía y la viabilidad de este proyecto se debe destacar: la obtención por donación de las primeras 40 cabezas de ganado, la concesión de la parcela por parte del ayuntamiento de la localidad a los promotores bajo pago anual de una cantidad pactada y los recursos tanto de instalación eléctrica como de agua potable y saneamiento con los que cuenta la parcela. Todos estos datos evitan un desembolso inicial muy alto, que podría suponer la no viabilidad del proyecto.

4.3. Ayudas a Solicitar en el Sector Ganadero Lácteo en Castilla y León

4.3.1. Ayudas de incorporación y modernización agraria

Una de las prioridades de actuación del Programa de Desarrollo Rural 2014-2020 es la mejora de la competitividad de las explotaciones agrarias y ganaderas mediante la creación de empleo con especial atención a los jóvenes agricultores, la modernización de las infraestructuras agrarias y los regadíos. Para alcanzar este objetivo, además de las medidas que dan continuidad a la política de desarrollo rural que ha venido llevando a cabo la Junta de Castilla y León, se incorporan nuevas actuaciones como son las inversiones en nuevos regadíos, el mayor apoyo a la incorporación de jóvenes

al sector agrario, la formación, la innovación y la aplicación de nuevas prácticas agrarias sostenibles con el medio ambiente, lo que permitirá mejorar la competitividad de nuestras explotaciones.

En este contexto, se desarrollan en Castilla y León una serie de ayudas cofinanciadas por FEADER, la Administración General del Estado y la Comunidad Autónoma.

Estas ayudas, son las siguientes:

- Ayudas para jóvenes agricultores, cofinanciadas por el FEADER, para la mejora de las estructuras de producción y modernización de las explotaciones agrarias (2019) (Extracto y Orden de 16 de diciembre de 2019). (Plazo de presentación de solicitudes desde el 27 de diciembre de 2019 hasta el 16 de marzo de 2020). (Prorrogado el plazo hasta el 30 de marzo de 2020).
- Ayudas, cofinanciadas por el FEADER, para la mejora de las estructuras de producción y modernización de las explotaciones agrarias (2019) (Extracto y Orden de 16 de diciembre de 2019). (Plazo de presentación de solicitudes desde el 27 de diciembre hasta el 16 de marzo de 2020). (Prorrogado el plazo hasta el 30 de marzo de 2020).

4.3.2. Ayudas para actividades ganaderas

- Ayudas a la vacunación obligatoria frente a la lengua azul (2019) (Extracto y Orden de 1 de julio de 2019). (Plazo de presentación de solicitudes del 10 de julio al 30 de agosto de 2019).
- Ayudas para la compra de ganado bovino, ovino y caprino para la reposición de reses como consecuencia de su sacrificio en aplicación de programas sanitarios oficiales de enfermedades de los rumiantes (2019) (Extracto y Orden de 8 de mayo de 2019).
- Ayuda para el fomento de organizaciones de productores en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León (2014-2020) (Extracto y Orden de 28 de junio de 2018). (Plazo de presentación de solicitudes desde el 11 hasta el 30 de julio de 2018).
- Ayudas para las inversiones de creación, mejora o ampliación, a pequeña escala, de infraestructuras en superficies pastables para mejorar la bioseguridad de las explotaciones ganaderas (Orden de 29 de mayo de 2018).
- Ayudas para el fomento del bienestar animal en Castilla y León (2015) (Orden AYG/316/2015, de 8 de abril).

5. CONDICIONANTES LEGALES

5.1. Legislación Urbanística

- Real Decreto Legislativo 2/2008 de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo.
- Decreto 22/2004, 29 enero, Reglamento de Urbanismo.
- Ley 3/2008, 17 junio, de aprobación de las Directrices Esenciales de Ordenación del Territorio. Ley 4/2008, de 15 septiembre, de Medidas sobre Urbanismo y Suelo.

- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León (BOCyL 15/04/1999). DECRETO 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León (BOCyL 2/02/2004; CE BOCyL 2/03/2004 y 11/10/2006).
- Plan general de ordenación urbana en Aguilar de Campoó (PGOU de 05 de noviembre, de 2015)

5.2. Legislación Medioambiental

Directivas Europeas

- Directiva 2011/92/UE del Parlamento y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

Nacional

- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (Texto consolidado).
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos (Texto consolidado).
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Ley 22/2011 de 26 de julio de residuos y suelos contaminados.
- Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.

Autonómica

- Orden MAM/2348/2009, de 30 de diciembre, por la que se aprueba el programa de actuación de las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero designadas de Castilla y León por el Decreto 40/2009, de 25 de junio. (BOCyL de 21-01-2010)
- Decreto 45/2012, de 27 de diciembre por el que se modifica el Decreto 48/2006, de 13 de julio, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos Industriales de Castilla y León 2006-2010. (BOCyL de 29 de marzo de 2012).

5.3. Legislación de Seguridad e Higiene

Nacional

- Real Decreto 298/2009, del Ministerio de la Presidencia, de 6 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia. (Boletín oficial del Estado número 57 de 7 de marzo de 2009)
- Real Decreto 38/2010, del Ministerio de Trabajo e Inmigración, por el que se modifica el Reglamento sobre colaboración de las mutuas de accidentes de

trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 1993/1995, de 7 de diciembre. (Boletín oficial del Estado número 14 de 16 de enero de 2010)

Autonómica

- Orden EYE/1314/2011, de 22 de septiembre de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Castilla y León, por la que se modifica la Orden de 10 de mayo de 2000, de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo, por la que se crea el registro de empresas en las que no es necesaria la auditoría del sistema de prevención de riesgos laborales en la Comunidad Autónoma de Castilla y León. (Boletín Oficial de Castilla y León número 208 de 27 de octubre de 2011)

5.4. Legislación Ganadera

- Orden AYG/118/2013, de 22 de enero, por la que se aprueba el modelo de Libro Registro de explotación ganadera, así como los modelos de comunicaciones o solicitudes en relación con los sistemas de identificación animal en la comunidad de Castilla y León. (BOCyL nº 50, de 13 de marzo 2013)
- Real Decreto 1080/2012, de 13 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1749/1998, de 31 de julio, por el que se establecen las medidas de control aplicables a determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos. (BOE Núm. 180 de 28 de julio de 2012)
- Real Decreto 389/2011, de 18 de marzo, por el que se establecen los baremos de indemnización de animales en el marco de los programas nacionales de lucha, control o erradicación de la tuberculosis bovina, brucelosis bovina, brucelosis ovina y caprina, lengua azul y encefalopatías espongiiformes transmisibles. (BOE. núm. 89, de 14 de abril de 2011).
- Real Decreto 821/2008, de 16 de mayo, por el que se regulan las condiciones de aplicación de la normativa comunitaria en materia de higiene de los piensos y se establece el registro general de establecimientos en el sector de la alimentación animal. (BOE núm. 127 lunes 26 mayo 2008)
- Decreto Legislativo 2/2008, de 15 de abril, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de protección de los animales.
- Ley 32/2007, de 7 de noviembre, para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio: en lo referente a las obligaciones que se deriven de las disposiciones de la normativa comunitaria específica. Real Decreto 1047/1994, de 20 de mayo, relativa a las normas mínimas para la protección de terneros. (BOE núm. 268, de 8 de noviembre de 2007)
- Real Decreto 1144/2006, de 6 de octubre, por el que se regulan las condiciones de aplicación de la normativa comunitaria en materia de higiene de los piensos. (BOE núm. 249 de 18 de octubre de 2006)
- Real Decreto 51/2004, de 19 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 2611/1996, de 20 de diciembre, por el que se regulan los programas nacionales de erradicación de enfermedades de los animales. (BOE núm. 17 de 20 enero 2004)
- Real Decreto 479/2004, de 26 de marzo, por el que se establece y regula el Registro general de explotaciones ganaderas. (BOE núm. 89 de 13 abril 2004)

- Orden APA/1668/2004, de 27 de mayo, por la que se modifican los anexos I y II del Real Decreto 2459/1996, de 2 de diciembre, por el que se establece la lista de enfermedades de animales de declaración obligatoria y se da la normativa para su notificación. (BOE núm. 138 de 08 de junio de 2004)
- Real Decreto 3454/2000, de 22 de diciembre, que establece y regula el programa integral coordinado de vigilancia y control de las encefalopatías espongiiformes transmisibles de los animales. (BOE núm. 307 de 23 de diciembre de 2000)
- Ley 6/1994, de 19 mayo de normas reguladoras de Sanidad Animal de Castilla y León (BOCL núm. 102 de 27 de mayo de 1994 y BOE núm. 145 de 18 de junio de 1994).

5.5. Legislación Sobre Construcciones e Instalaciones

- Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- Orden VIV/984/2009 de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (miércoles 13 febrero 2008 BOE núm. 38)
- Real Decreto 110/2008, de 1 de febrero, por el que se modifica el 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. (BOE núm. 37 de 12 de febrero de 2008)
- Orden VIV/1744/2008 de 9 de junio, por la que se regula el Registro General del Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08). BOE núm. 203Viernes 22 agosto 2008
- Real Decreto 442/2007, de 3 de abril, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. (BOE núm.104, de 1 de mayo de 2007)
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 254Martes 23 octubre 2007)
- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

ANEJO 2º ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1.	DEFINICIÓN DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO	1
2.	ESTUDIO DE LAS DIFERENTE VARIABLES DEL ESTUDIO MULTICRITERIO	1
2.1.	Elección del Tipo de Material para la Construcción de la Nave y el Edificio Anexo	1
2.1.1.	Alternativas propuestas	1
2.1.2.	Criterios a tener en cuenta.....	2
2.1.3.	Análisis de ventajas e inconvenientes.....	2
2.1.4.	Ponderación de los criterios.....	3
2.1.5.	Asignación de valores a las alternativas	3
2.1.6.	Resolución y justificación de la alternativa seleccionada	4
2.2.	Elección de la Especie Productora de Leche.....	4
2.2.1.	Alternativas propuestas	5
2.2.2.	Criterios a tener en cuenta.....	5
2.2.3.	Análisis de ventajas e inconvenientes.....	5
2.2.4.	Ponderación de los criterios.....	6
2.2.5.	Asignación de valores a las alternativas	6
2.2.6.	Resolución y justificación de la alternativa seleccionada	7
2.3.	Tipo y Manejo de la Alimentación de los Animales	7
2.3.1.	Alternativas propuestas	8
2.3.2.	Criterios a tener en cuenta.....	8
2.3.3.	Análisis de ventajas e inconvenientes.....	8
2.3.4.	Ponderación de los criterios.....	9
2.3.5.	Asignación de valores a las alternativas	9
2.3.6.	Resolución y justificación de la alternativa seleccionada	10
2.4.	Tipo de Ordeño Adecuado para la Explotación	10
2.4.1.	Alternativas propuestas	11
2.4.2.	Criterios a tener en cuenta.....	11
2.4.3.	Análisis de ventajas e inconvenientes.....	11
2.4.4.	Ponderación de los criterios.....	12
2.4.5.	Asignación de valores a las alternativas	12
2.4.6.	Resolución y justificación de la alternativa seleccionada	12
2.5.	Manejo de los Residuos Producidos en la Explotación.....	13
2.5.1.	Alternativas propuestas	13
2.5.2.	Criterios a tener en cuenta.....	14
2.5.3.	Análisis de ventajas e inconvenientes.....	14
2.5.4.	Ponderación de los criterios.....	14
2.5.5.	Asignación de valores a las alternativas	15
2.5.6.	Resolución y justificación de la alternativa seleccionada	15
3.	CONCLUSIONES	16

1. DEFINICIÓN DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO

Esta técnica se utiliza para la selección de una alternativa entre varias posibilidades dispuestas, realizando un estudio numérico que definirá la elección final.

La alternativa se selecciona en función de:

- el conjunto de alternativas generadas.
- los beneficios que se derivan de la puesta en práctica de cada una de las alternativas.
- la dificultad derivada de la implantación de la alternativa.

Para la selección de la alternativa más adecuada se presentan una serie de criterios:

- cuantificables: son criterios objetivos, percibidos y analizados de manera similar por cualquier individuo.
- no cuantificables: de carácter subjetivo, pudiéndose cuantificar incluso por procedimientos estadísticos.

Previo a la descripción de cada alternativa, se realizará una comparativa de ventajas e inconvenientes, para cada caso analizado. Por análisis multicriterio se consigue la selección de una única alternativa a través del manejo de mucha información. Para diferenciar por lo tanto la importancia de cada criterio, se pondera y valora cada alternativa con respecto a cada criterio y no al revés. Esta valoración dada a cada alternativa respecto de cada criterio está comprendida entre los valores 0 y 1, la ponderación de los criterios también estará comprendida entre 0 y 1. A la hora de elegir la alternativa se tendrá en cuenta aquella que tenga mayor función de criterio en materia de eficiencia, a la par que compensada en el terreno económico.

2. ESTUDIO DE LAS DIFERENTE VARIABLES DEL ESTUDIO MULTICRITERIO

2.1. Elección del Tipo de Material para la Construcción de la Nave y el Edificio Anexo

La elección del tipo de estructura que se va a utilizar en la construcción de la nave, es una parte muy importante en el desarrollo de la viabilidad de este proyecto. El tipo de estructura a utilizar debe de adecuarse a las especificaciones necesarias para poder desarrollar una actividad ganadera, por un lado, y por el otro, como zona adecuada para el trabajo administrativo y de uso para los operarios. Se realiza ambas construcciones con un margen positivo de espacio dedicado a la posibilidad futura de la ampliación de la explotación. De este modo se asegura que, en caso de un crecimiento de la explotación, no se produzcan pérdidas por ceses en la activada por la construcción de otros edificios de mayor envergadura, pudiéndose mantener en estas hasta la decisión de necesidad de otras construcciones.

2.1.1. Alternativas propuestas

- Construcción en hormigón armado.

- Construcción en acero.

2.1.2. Criterios a tener en cuenta

- Uno de los criterios a tener en cuenta para poder elegir los materiales necesarios para poder realizar las construcciones es la condición climática. Explicando de manera concisa y correcta, consiste en buscar un material que pueda resistir los cambios bruscos de temperatura y de humedad, además de las condiciones climáticas más intensas como pueden ser las nevadas y las heladas, no solo durante la obra sino también a lo largo de la vida útil de la construcción.
- Otro de los criterios importantes es la disponibilidad de los materiales. Aguilar de Campoó es una localidad situada al norte de la provincia y a una hora de trayecto desde Palencia capital. La mejor disposición de materiales en esta zona de la provincia son las maderas y los aceros, ya que los hormigones se disparan en coste económico por transporte.
- Por último, uno de los factores a destacar es la disposición de operarios para la realización de las obras necesarias para la construcción. No es un factor tan relevante como los dos anteriores, pero igualmente para poder cumplir con los plazos de tiempo previstos es necesario un número de operarios mínimo.

2.1.3. Análisis de ventajas e inconvenientes

Tabla 1. Ventajas e Inconvenientes en el Uso de Hormigón Armado.

VENTAJAS	INCOVENIENTES
El uso de estructuras prefabricadas de hormigón, facilita la colocación de las distintas piezas en la estructura.	Es necesario un estudio del hormigón necesario para realizar las piezas, teniendo en cuenta: la clase de exposición, el tipo de cemento a usar, granulometría de los áridos, cantidad de agua, tipo de estructura y cargas etc...
No es necesaria la necesidad de utilizar otros materiales para cerrar la estructura.	El precio puede encarecerse debido al transporte y su colocación puede presentar problemas, debido a roturas o malas colocaciones de las mismas.

Tabla 2. Ventajas e Inconvenientes en el Uso de Acero

VENTAJAS	INCOVENIENTES
El uso de las piezas de acero economiza de manera significativa el gasto, con respecto al hormigón armado y la madera.	El acero puede oxidarse debido a las humedades, con la consiguiente pérdida de sus capacidades estructurales.
El control de las piezas de acero estructural es menor, que el necesario para las piezas del hormigón armado.	El estudio necesario para las piezas de acero debe hacerse de manera exhaustiva y con un control máximo.

Su colocación es sencilla y sin necesidad de un control intenso, puesto que solo se necesita atornillar y asegurar.	El coste puede encarecerse por la compra a peso del acero y los componentes necesarios para su colocación.
---	--

2.1.4. Ponderación de los criterios

Opciones posibles:

- Estructura prefabricada de hormigón: pórticos prefabricados en hormigón, con viguetas de hormigón pretensado para el soporte de la cubierta.
- Estructura metálica: pórticos metálicos, usando las correas de acero fijadas a los dinteles de los pórticos

Criterios que se valoran:

- Coste de inversión: en el presupuesto de ejecución material de la nave, el coste de la estructura es el grueso del total.
- Ejecución en obra: sea montaje o construcción se busca la facilidad, de este modo todo lo necesario para su consecución puede ser más económico o más caro.
- Adaptabilidad: posibilidad que da el tipo de estructura usada para poder realizar modificaciones en el momento o en un futuro.

Tabla 3. Ponderación de Criterios

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Coste de Inversión	0,70	La necesidad de compra de materiales o ampliación del presupuesto puede suponer un fallo en cadena de toda la obra.
Ejecución en Obra	0,75	La contratación de un equipo poco especializado o no adecuado puede arruinar toda la obra y la calidad final de la misma.
Adaptabilidad	0,95	De vital importancia para expansiones posteriores de la empresa.

2.1.5. Asignación de valores a las alternativas

Tabla 4. Valores dados a las Alternativas

Criterios	ALTERNATIVAS	
	Prefabricado Hormigón	Acero
Coste de Inversión	0,5	0,5
Ejecución en Obra	0,4	0,6
Adaptabilidad	0,35	0,7

Justificación de estos valores:

- El coste de inversión en algunos casos puede ser mayor en las metálicas, pero también puede deberse a una falta de estudio en la estructura y por lo tanto un perfil inadecuado puede encarecer el precio. Pero en general las estructuras metálicas sino están a la par, pueden ser incluso más baratas.
- En cuanto a la ejecución en obra, una estructura de hormigón prefabricado mal colocada, aparte de encarecer la obra, puede producir daños en la pieza y deslucir el acabado final.
- En cuanto a la adaptabilidad, es obvio que una estructura atornillada y de mayor manejo como las metálicas siempre van a ser más adaptables que unas semirrígidas o rígidas de hormigón.

2.1.6. Resolución y justificación de la alternativa seleccionada

Tabla 5. Resolución del Análisis Multicriterio

ALTERNATIVAS				
Criterios	Ponderación	Prefabricado Hormigón	Acero	Suma
Coste de Inversión	0,7	0,5	0,5	1
		0,24	0,24	
Ejecución en Obra	0,75	0,4	0,6	1
		0,3	0,45	
Adaptabilidad	0,95	0,3	0,7	1
		0,33	0,66	
	Suma	0,87	1,36	

Ante estos resultados obtenido queda justificada la elección del acero como material para poder realizar la construcción de ambas edificaciones. Evidentemente no es una referencia completa a la estructura sino a su esqueleto o armazón encargado de sostener y soportar las cargas que se generan en la misma.

El uso de hormigón armado, o piezas de hormigón armado, también sería una solución muy interesante, pero tanto las condiciones ambientales de la zona como la posibilidad de una ampliación de la explotación, a futuro próximo, decantan la balanza hacia el acero.

Con este material se asegura las condiciones necesarias para poder obtener las dos edificaciones de este proyecto y respetar las necesidades e ideas futuras de los promotores.

2.2. Elección de la Especie Productora de Leche

La elección de la especie productora es un tema sumamente importante y la elección de la especie puede condicionar la producción mensual de leche y por ello mismo también la economía de la explotación.

En este proyecto se realizó un pequeño estudio previo sobre las diferentes especies que podrían utilizarse para el desarrollo de la explotación. Desde la elección del

vacuno lechero, ganado caprino, ganado ovino y una remota posibilidad del uso de camellas lecheras.

En la decisión de la especie a utilizar, se valoran tanto la producción de leche diaria y mensual, el tipo de ganado a disposición, las condiciones ambientales para los animales de manera favorable y la facilidad de obtención de machos.

2.2.1. Alternativas propuestas

- Vaca Frisona (*Bos taurus*)
- Oveja Churra (*Ovis orientalis*)
- Cabra Alpina (*Caprinae aegagrus*)
- Camella Lechera (*Camelus dromedarius*)
- Búfala de Agua (*Bubalus bubalis*)

2.2.2. Criterios a tener en cuenta

Se tienen en cuenta los siguientes criterios:

- Localización y transporte: los individuos de la especie del género *Bubalus*, en el continente europeo, son difíciles de encontrar. Las ganaderías de estas razas son pequeñas y muy distanciadas de los centros lecheros. En nuestro caso disponemos de los ejemplares que dona un ganadero particular a los promotores y dos localizaciones más: Gerona y Madrid.
- Características sensoriales: en Europa y Norteamérica, la mayoría de los productos lácteos provienen de leche de ganado bovino, caprino y ovino, por lo que la introducción de productos lácteos, en este caso queso, producidos de otras especies diferentes a las citadas, podrá ser una ventaja competitiva de diferenciación de producto. Inclusive el hecho de que la leche de especies como las búfalas aporta unas características sensoriales y nutricionales diferentes y por siguiente una leche fuera de lo común.

2.2.3. Análisis de ventajas e inconvenientes

Para realizar el análisis de ventajas e inconvenientes, se estudia a los individuos de los géneros: *Camelus dromedarius* y *Bubalus bubalis*.

Tabla 6. Ventajas e Inconvenientes de Búfalas y Camellas.

VENTAJAS	INCOVENIENTES
La producción diaria de leche es similar en una búfala que, en una vaca, y mayor que en una oveja, una cabra y una camella.	Encontrar una ganadería de búfalos es relativamente complicado en el continente europeo.
La tendencia actual de productos que sean beneficiosos para la salud, abre el mercado para una leche que aporta menos colesterol y	El hecho de que las ganaderías de búfalas sean escasas conlleva una problemática para la obtención de individuos y del mismo modo,

más rica en calcio	para la posible salida de los terneros.
La leche de camella, tiene un contenido en sal mayor, por lo que abarata los costes de producción, aumenta la vida útil del producto final y mejora los gastos en materia secundaria (Sal).	En España solo hay una única ganadería de camellas lecheras, se encuentra en las Islas Canarias, y su desarrollo a día de hoy no permite la venta de algunos de sus individuos. Traerlos de fuera de España encarecería enormemente el presupuesto.

2.2.4. Ponderación de los criterios

Para la ponderación de los criterios, vamos a basarnos en las cualidades queseras de la leche, puesto que el principal punto de compra de leche va a ser la industria quesera que proyectamos dos años atrás, aunque también puede servir para queserías de toda la comunidad autónoma.

Tabla 7. Ponderación de Criterios

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Rendimiento Quesero	0,95	El rendimiento quesero es el valor clave para poder determinar si una leche es adecuada o no para su uso
Contenido en Extracto Seco	0,80	El contenido en extracto seco es el segundo valor principal de las leches para saber su rendimiento quesero.
Contenido en Grasa	0,75	Es importante que la cantidad de grasa de una leche sea la adecuada, puesto que el coágulo se formará dependiente del extracto seco y el contenido de grasa.

2.2.5. Asignación de valores a las alternativas

Tabla 8. Valores dados a las Alternativas

Criterios	ALTERNATIVAS	
	Leche de Búfala	Leche de Camella
Rendimiento Quesero	0,8	0,2
Contenido en Ext. Seco	0,5	0,5
Contenido en Grasa	0,6	0,4

Justificación de estos valores:

- La leche de búfala se ha estudiado de maneras muy diferentes y siempre se llega a las mismas conclusiones, es una leche con un contenido graso

mayor que la de vaca, oveja y cabra. Su contenido en extracto seco es algo mayor que el resto de leches debido al menor contenido de agua. Su rendimiento quesero se normaliza como: para un kilogramo de queso es necesario entre 5-5.5 litros de leche de búfala.

- La leche de camella, por estudios, se define como una leche similar a la de vaca, diferenciándose en un contenido mayor de NaCl, lo que provoca un sabor más salado y la necesidad de menos cantidad de sal en el proceso de salado del queso.

2.2.6. Resolución y justificación de la alternativa seleccionada

Tabla 9. Resolución del Análisis Multicriterio

ALTERNATIVAS				
Criterios	Ponderación	Leche de Búfala	Leche de Camella	Suma
Rendimiento Quesero	0,95	0,8	0,2	1
		0,76	0,19	
Contenido en Ext. Seco	0,8	0,5	0,5	1
		0,4	0,4	
Contenido en Grasa.	0,75	0,6	0,4	1
		0,45	0,3	
	Suma	1,61	0,89	

Ante los valores obtenidos acerca del estudio cruzado de criterios y ponderaciones de cada criterio de ambas razas, se obtiene como resultado que la mejor opción o la más adecuada para las necesidades planteadas por los promotores y el proyectista, es la de obtener leche de búfalas.

En lo relativo a la leche de camella, puede ser considerada como leche exótica por la especie y por la falta de cultura en España por esta leche, pero a nivel global solo se utiliza en aquellas localizaciones que disponen de un número de esto individuos considerable y donde las condiciones ambientales no permiten la introducción de ganado bovino.

En lo respectivo a los otros tipos de especies, puede ser viable, tras una expansión de la explotación, la introducción de ganado caprino, pero de momento no es adecuado a nivel económico.

2.3. Tipo y Manejo de la Alimentación de los Animales

La alimentación de los individuos que componen la cabaña de la explotación es un trabajo muy importante y que debe de estar planificado y medido con detalle.

Cada productora es diferente de manera individual, pero en la nave estas también se encuentran divididas en función del ciclo anual de cada una de ellas y de su edad.

La alimentación debe de ser específica para cada fase del ciclo y edad, es decir, no se puede alimentar de la misma manera a una búfala que acaba de parir y a una búfala

que se encuentra en estado de gestación, del mismo modo, no es igual la alimentación de una búfala adulta que de una ternera.

2.3.1. Alternativas propuestas

Las alternativas que se estudian en este apartado son dos:

- Realización de las dietas de manera interna por parte de la explotación. Cantidades y generación del pienso mediante la compra de la materia prima necesaria.
- Obtener mediante una empresa externa la formulación del alimento de los animales, estilo mezcla uni-feed, pero siendo los propios operarios de la explotación quienes hagan la mezcla a los individuos.

2.3.2. Criterios a tener en cuenta

Como criterios de mayor importancia se destacan:

- Costes: el precio de las mezclas uni-feed dependiendo de la empresa que lo proporcione puede resultar más problemático que, en caso de no obtenerlas por estas empresas y realizar la mezcla propia en la explotación. Esta segunda opción también tiene sus inconvenientes por la necesidad de materia prima y costes adheridos.
- Personal cualificado: es necesario tener unos operarios cualificados para poder desempeñar las diferentes tareas que se van a llevar a cabo en la explotación. Pero en el caso de tener que realizar los estudios de alimentación también sería necesario persona cualificado para este motivo, y eso, es más complicado.
- Instalaciones: es necesario la disposición de unas instalaciones para el almacenado del alimento, ya sea por elaboración propia o por mezcla obtenida por empresa externa.

2.3.3. Análisis de ventajas e inconvenientes

Tabla 10. Ventajas e Inconvenientes de Mezclas Propias y Externas

VENTAJAS	INCOVENIENTES
<p>El poder realizar una mezcla propia, permite una disposición de alimento muy específica para cada uno de los individuos.</p> <p>Cada operario que conoce a cada uno de los animales puede abastecerlo con las necesidades alimenticias exactas.</p>	<p>Realizar una mezcla propia exige de un personal algo más cualificado o de la contratación de manera temporal de aquellos cualificados para realizar las formulaciones de las mezclas para cada fase del año.</p> <p>La necesidad de materias primas en cada momento del año supone unos costes de transporte que pueden ser excesivos.</p>
<p>La mezcla obtenida por empresa externas es una solución adecuada para explotaciones que, como esta, son de pequeño tamaño y</p>	<p>La situación geográfica y de distancia a núcleos industriales, supone un encarecimiento de los costes a la hora de</p>

que además se encuentran en localizaciones alejadas de núcleos industriales.	obtener estas mezclas.
Ambas opciones pueden almacenarse durante un periodo de tiempo determinado.	Una mezcla realizada por una empresa de calidad y con maquinaria industrial tiene mayor vida útil que las mezclas creadas en la explotación.

2.3.4. Ponderación de los criterios

En función de los criterios a tener en cuenta, se valora numéricamente de la siguiente manera:

Tabla 11. Ponderación de Criterios

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Costes	0.75	La necesidad de tener una economía saneada sobre todo ahora al principio es vital para el devenir de la explotación.
Personal Cualificado	0.5	En el caso de disponer de un personal poco cualificado supone la modificación de los tiempos de avance de la explotación y se reflejaría en la producción y los animales.
Instalaciones	0.8	Es necesario sea cual sea la elección dotar a la nave de unas instalaciones de almacenado de alimento mínimamente adecuadas.

2.3.5. Asignación de valores a las alternativas

Tabla 12. Valores dados a las Alternativas

ALTERNATIVAS		
Criterios	De Manera Interna	Empresa Externa
Costes	0,5	0,5
Personal Cualificado	0,3	0,7
Instalaciones	0,4	0,6

La justificación por estos valores es la siguiente:

- Los costes en ambas alternativas pueden llegar a estabilizarse, se puede llegar a pactos con las empresas externas que te proporcionan la mezcla o, se puede llegar a acuerdos con los productores que proporcionan la materia prima para realizar la mezclas posteriormente en la explotación.

- La necesidad de un personal con mayor cualificación en caso de realizar la mezcla de manera interna es evidente.
- La instalación marca también la diferencia, porque en caso de realizar una mezcla interna, la sala de almacenado de alimento, tiene que estar acondicionada de una forma más intensa, puesto que su vida útil sería algo menor que la de empresa. Esta sala debería de acondicionarse de una manera más específica y supondría un coste mayor.

2.3.6. Resolución y justificación de la alternativa seleccionada

Tabla 13. Resolución del Análisis Multicriterio

ALTERNATIVAS				
Criterios	Ponderación	De Manera Interna	Empresa Externa	Suma
Costes	0,75	0,5	0,5	1
		0,49	0,51	
Personal Cualificado	0,5	0,3	0,7	1
		0,31	0,69	
Instalaciones	0,8	0,4	0,6	1
		0,37	0,63	
	Suma	1,17	1,83	

Ante los resultados obtenidos se decide por consenso y consulta con los promotores que al inicio de la actividad la alimentación de los individuos correrá al cargo de una empresa externa especializada. Esta empresa se pretenderá que sea de la provincia, para continua con el impulso económico de la zona, que tenga sede en la provincia de Palencia y/o Santander y que trabaje con materias primas procedentes de la zona en la cual se encuentre la sede.

Cara a futuro, se tiene en mente que los operarios que trabajen en la explotación ganen experiencia no solo mediante el trabajo realizado, sino que también se proporcionará cursos de formación en alimentación específica para esta raza.

2.4. Tipo de Ordeño Adecuado para la Explotación

El manejo de los animales durante el ordeño es un momento importante, puesto que es una acción que se tiene que repetir dos veces al día y que, para los animales, tiene que ser lo más tranquilo y relajado posible.

En explotaciones en las cuales prima más el rendimiento y la obtención de cantidad, el ordeño mecánico es el mejor, puesto que permite el ordeño de un número mayor de individuos en mucho menos tiempo.

Por otro lado, el ordeño manual, se basa en los métodos centenarios de obtención de leche. Mediante el trato manual de cada uno de los individuos que compone el rebaño, y con una cantidad de mano de obra, en función de la disponibilidad de tiempo. Mucho más laborioso y extenso en el tiempo que el ordeño mecánico.

2.4.1. Alternativas propuestas

Hay dos alternativas propuestas:

- Ordeño manual.
- Ordeño mecánico.

2.4.2. Criterios a tener en cuenta

Los criterios básicos a considerar en la elección del tipo de ordeño son:

- Sanitario: el criterio sanitario, la salud de cada uno de los individuos como valor para la prosperidad de la explotación. Animales saludables son animales productores, con una vida plena y cuidados para evitar enfermedades y afecciones en ellos. Todo en conjunto se traduce también en una leche de calidad.
- Costes: el apartado económico es la base que sustenta la posibilidad de poder implantar esta explotación en una localización geográfica tan lejana a la de cuna de estos animales. En cuanto a los costes en los diferentes ordeños, un ordeño manual al necesitar un mayor número de obreros aumenta el coste por pago de saldos. Un ordeño mecánico necesita menos obreros y un desembolso mayor al inicio de las instalaciones y maquinaria.
- Bienestar animal: para poder conseguir que los animales mantengan sus valores de producción es necesario que reciban los mejores cuidados que se puedan proporcionarlos. Además de que una vida relajada y sin estrés ayudará en este cometido.

2.4.3. Análisis de ventajas e inconvenientes

Tabla 14. Ventajas e Inconvenientes del Ordeño Manual y Mecánico

VENTAJAS	INCOVENIENTES
El ordeño manual mejora el bienestar y el manejo de los individuos, además de poder introducir a la cría para que el animal se encuentre relajado. Un operario experto puede tranquilizar y reducir el estrés del animal de manera eficaz.	El principal inconveniente es el tiempo necesario para el ordeño de los animales, que puede ser demasiado extenso. La necesidad de más de un operario se refleja en un menor número de ganancias. Un ordeño manual requiere de tanques de almacenado portátiles con un sistema de refrigerado, de alto coste.
El ordeño mecánico es más rápido y permite el poder ordeñar un mayor número de animales en menos tiempo y sin la necesidad de tantas personas, que también pueden aumentar el estrés de los individuo, si estos no los conocen o no se acostumbran a su presencia.	El uso de camiones con tanto almacenaje, supone la compra de cisternas, con sistemas de refrigeración de calidad alta. La compra de estos camiones supone una cantidad de dinero importante para el inicio de la quesería.

	Al ser camiones de cantidades de almacenaje alto, supone la mezcla de leche de la misma especie pero de diferentes explotaciones, bajando la calidad de la materia prima.
--	---

2.4.4. Ponderación de los criterios

Tabla 15. Ponderación de Criterios

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Sanitario	0,85	Es necesario un control intenso y periódico de todos y cada uno de los individuos.
Costes	0,7	El gasto innecesario o sin falta de valor productivo puede desencadenar en una cadena de pérdidas continuos difícil de modificar.
Bienestar Animal	0,55	El trato correcto y adecuado para todos los individuos que forman la explotación se puede observar en los criterios de costes y sanitario.

2.4.5. Asignación de valores a las alternativas

Tabla 16. Valores Dados a las Alternativas

ALTERNATIVAS		
Criterios	Ordeño Manual	Ordeño Mecánico
Sanitario	0,5	0,8
Costes	0,7	0,6
Bienestar Animal	0,8	0,6

Justificación de estos valores:

- A nivel sanitario un ordeño mecánico evita los posibles cruces de enfermedades del tipo obrero-animal. A nivel manual los costes sanitarios se encarecen debido al uso de una mayor cantidad de productos higiénico-sanitarios, pero la inversión inicial por la maquinaria es mayor en el mecánico que en el manual. Y el bienestar se ve afectado en ambas opciones, aun así, en ambos casos los animales se acostumbran a cualquiera de los dos tipos, siendo más favorable en principio, el manual.

2.4.6. Resolución y justificación de la alternativa seleccionada

Tabla 17. Resolución del Análisis Multicriterio

ALTERNATIVAS				
Criterios	Ponderación	Ordeño Manual	Ordeño	Suma

			Mecánico	
Sanitario	0,85	0,5	0,5	1
		0,62	0,38	
Costes	0,7	0,3	0,7	1
		0,29	0,71	
Bienestar Animal	0,55	0,6	0,4	1
		0,57	0,43	
	Suma	1,48	1,52	

Estudiando los valores obtenidos se puede observar que ambos métodos de ordeño quedan muy parejos en cuanto a puntuaciones de valoración. Pero que la decisión es la de realizar un ordeño mecánico.

Aunque no haya una diferencia significativa en la puntuación de ambas opciones, a nivel práctico es más eficiente y con necesidad de menor tiempo de trabajo, el realizar un ordeño mecánico. Ciertamente es que solo entrarán en la sala de ordeñado cuatro búfalas y con la posibilidad de sus bucerros, pero el realizar un ordeño mecánico agilizará este proceso y facilitará la labor del personal de la explotación. Habrá mínimo tres operarios que se encargarán de desplazar a los animales hacia esta sala, donde dispondrán de más del doble del espacio de promedio.

Se obtiene de este modo un sistema óptimo de ordeño que cumpla con las necesidades sanitarias, afrontando de manera adecuada los costes de inversión para realizarla y anteponiendo el bienestar de las productoras para obtener niveles muy bajos de estrés y nerviosismo.

2.5. Manejo de los Residuos Producidos en la Explotación

Los residuos producidos en la explotación, son de carácter orgánico. Tanto el residuo líquido como el sólido, es necesario tener planificado que se va a hacer con ello. En lo referente a temas de medio ambiente esto crea unos problemas que es necesario solucionar. El estiércol tanto sólido como líquido no puede dejarse a la intemperie durante demasiado tiempo y tampoco se puede almacenar en cualquier localización, es necesario disponer de unas instalaciones adecuadas.

En esta explotación las instalaciones que se van a crear no están diseñadas para un almacenado de tiempo extendido.

Por lo tanto, es necesario planificar como se van a tratar estos residuos y de qué forma van a salir de la explotación.

2.5.1. Alternativas propuestas

Las alternativas que se formulan son las siguientes:

- **Gestión Interna:** introducción en la explotación de unas instalaciones específicas para el almacenado del estiércol. Supone el diseño y la inversión para poder disponer en los terrenos aledaños a la explotación de maquinaria, silos de estiércol y una balsa para los residuos líquidos.

- Gestión externa de los residuos con la cesión de una parte de la parcela por parte de la explotación. Se refiere a la contratación de una empresa encargada de recoger de manera semanal el estiércol. En la explotación se destina una parte de los terrenos de la parcela, para que la empresa externa los adecue y que se pueda dejar todo junto en ese sitio para, posteriormente, que ellos se encarguen de llevárselo.

2.5.2. Criterios a tener en cuenta

Son los siguientes:

- Medioambientales: es necesario, por normativa autonómica y estatal, evitar en la medida de lo posible la degeneración del medio en el cual se desarrolla el trabajo de la explotación. Intentando mantener unos niveles de contaminación mínimos.
- Costes: es necesario para la actividad inicial de la explotación que los desembolsos no sean demasiado exagerados en cantidad y que, en caso de serlo, que fomenten unas ganancias o una recuperación con el paso del tiempo.

2.5.3. Análisis de ventajas e inconvenientes

Tabla 18. Ventajas e Inconvenientes entre Gestionar los Residuos de Manera Interna o Externa

VENTAJAS	INCOVENIENTES
<p>El tener unas instalaciones para el almacenado propias pueden ser un ahorro de costes en el futuro y sin la necesidad de planificar con una empresa externa los turnos de transporte.</p> <p>Cara a futuro puede ser un indicativo de posibilidad para introducir una planta de biomasa a pequeña escala y obtener un ahorro energético y económico.</p>	<p>Los costes no solo de mano de obra para su continua acción ,sino también, de la inversión inicial para el acondicionamiento de lugares o tramos de parcela y la compra de material, maquinaria etc... es excesivo.</p>
<p>La posibilidad de poder pactar con una empresa externa para que acondicione una parte de la parcela que podamos ceder, evita el diseño y la inversión de las instalaciones necesarias para el almacenado del estiércol.</p> <p>Ayuda a la promoción y el crecimiento de estas empresas de auge provincial y autonómico.</p>	<p>Es necesario localizar una empresa que no se encuentre situada demasiado lejana de la explotación para que puedan ir a recoger de manera semanal como máximo los estiércoles, ya que gracias a la cama caliente se pueden reutilizar una parte de la paja o serrín sucio.</p> <p>Si no se pacta lo adecuado puede suponer un gasto importante a nivel mensual.</p>

2.5.4. Ponderación de los criterios

Tabla 19. Ponderación de Criterios

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Medioambientales	0,65	Las imposiciones a nivel legal por parte de ayuntamientos, junta y estado, supone el seguir unas normas que no deben incumplirse y que pueden modificar el diseño de esta explotación.
Costes	0,9	Por parte de los promotores se exige que los costes iniciales sea los necesarios sin excesos, puesto que en caso de un avance positivo de la economía de la explotación podrán permitirlo en un futuro.

2.5.5. Asignación de valores a las alternativas

Tabla 20. Valores Dados a las Alternativas

ALTERNATIVAS		
Criterios	Gestión Interna	Gestión Externa
Medioambientales	0,75	0,25
Costes	0,65	0,7

2.5.6. Resolución y justificación de la alternativa seleccionada

Tabla 21. Resolución del Análisis Multicriterio

ALTERNATIVAS				
Criterios	Ponderación	Gestión Interna	Gestión Externa	Suma
Medioambientales	0,65	0,15	0,85	1
		0,13	0,87	
Costes	0,9	0,6	0,4	1
		0,57	0,43	
	Suma	0,7	1,3	

En concordancia con la idea que había propuesto el proyectista a los promotores, para el inicio de vida de la explotación y con la idea de poner mantener una vida económica sana y respetando la normativa medioambiental, lo más sensato es comenzar delegando las labores de gestión de los residuos de la explotación a una empresa externa.

La mentalidad tanto de los promotores como del proyectista es de la posibilidad de crear una explotación autosostenible, con los medios adecuados para poder obtener energía de los residuos que en ella se crean (biomasa), pero para poder lograr tal cosa

sería necesario que el devenir económico y en general de la empresa fuera creciente durante al menos 4 años. En este tiempo se podría lograr un colchón económico con el que financiar esa inversión.

Por último, recalcar la idea que se mantiene de promover la economía local, buscando y contratando una empresa de las cercanías, asegurando de este modo también que los costes de contratación no son demasiado extensos.

3. CONCLUSIONES

Mediante el análisis multicriterio llegamos a cinco conclusiones, las cuales en las siguientes líneas se redactan en orden a como se han ido obteniendo los resultados.

Para una localización geográfica y con unas condiciones ambientales como las que se dan a lo largo del año en Aguilar de Campoó, realizar una construcción en acero es la mejor de las ideas. Es un material que soporta de una manera eficaz las inclemencias del tiempo, es fácil de montar y de manera rápida sin esperas de fraguados y además para su transporte no es necesarios un gasto excesivo, ya que las piezas se montan y atornillan o sueldan en obra (la gran mayoría).

Con respecto a la elección de la especie productora, aunque a vista primera los búfalos son animales que solo pueden encontrarse en lugares cálidos y húmedos, la verdad es que son animales de una gran fortaleza y resistencia, además de que la variante mediterránea que también se encuentra en el norte de Italia, está preparada para unos climas continentales. Con respecto a su producción, cuidado y manejo, es muy similar al del ganado vacuno. La gran diferencia radica en la eche, ya que esta leche no solo es la necesaria para la mozzarella, sino que gracias al toque dulce en su sabor y a una mayor cantidad de grasas es un producto de valor nutricional altísimo y excepcional para la fabricación de quesos.

En cuanto al manejo y el tipo de alimentación que deben de tener los animales, es una gran idea el poder disponer en los primeros años de vida de la explotación de una empresa externa que pueda realizar las composiciones de la mezcla de alimento que se proporciona al ganado. La idea de los promotores es poder lograr que los operarios se formen y ganen experiencia en este campo para poder depender en un futuro de una empresa para poder obtener las materias primas de la mezcla, pero realizándola en la propia explotación.

En cuarto lugar, sobre el ordeño que se tiene que llevar a cabo, se tiene que tener una visión amplia de este tema. Por una parte 40 cabezas de ganado son muy pocas, de las cuales son productoras 20 búfalas y las bubillas tras su inseminación, como para diseñar e instalar en la explotación una sala de ordeño y maquinaria demasiado amplia. Ciertamente es, que de manera manual se tomará una primera muestra de la leche, para una primera comprobación visual, pero después se colocará la unidad de ordeño

mecánica que realizará la labor de ordeñado. Por lo tanto, es un ordeñado mecánico en toda regla, de menores dimensiones que los promedio, pero lo es.

Por último, en lo que respecta a la gestión de los residuos, se enfoca este proyecto de una manera real, es decir, sería idílico el poder diseñar una instalación de almacenaje de estiércol y con filtros y a disposición de la explotación para su pequeña planta de biomasa. Pero la realidad es que con la cantidad de normativa y cumplimientos acerca de los residuos que hay que realizar, el coste real de todo sería de talla titánica. La solución adoptada es aportar parte de los recursos económicos de la inversión para pactar durante un tiempo estimado con una empresa externa, para que se haga cargo de la gestión de los residuos producidos. Se estudiará el mercado provincial y autonómico para poder contratar una empresa cercana y de esta manera seguir manteniendo un control de costes y fomentando la economía cercana a la explotación,

Todos estos resultados se obtienen con un estudio previo de todas y cada una de las alternativas que tanto proyectista como promotores creen que son las más importantes de plasmar y para un buen inicio de la explotación. Finalmente, los resultados pueden variar en función del devenir futuro de la explotación.

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 3º FICHA URBANÍSTICA

ANEJO 3º FICHA URBANÍSTICA

Alumno: Juan Carlos Aguado Roldán
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de Máster en Ingeniería Agronómica

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 3º FICHA URBANÍSTICA

INDICE

1.	JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA.....	1
2.	FICHA URBANÍSTICA.....	1
2.1.	Condiciones de la Edificación.....	1
2.2.	Grado de Urbanización.....	1
3.	LEGISLACIÓN APLICADA.....	2
3.1.	Urbanismo.....	2
3.2.	Ordenación del territorio.....	2
3.3.	Afección a la Calidad Ambiental.....	2
3.4.	Usos de Suelo.....	2
3.5.	Vías Pecuarias.....	3
3.6.	Aguas.....	3
3.7.	Edificación.....	3

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 3º FICHA URBANÍSTICA

1. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

El término municipal de Aguilar de Campoó, lugar en el que se ubicará la explotación, dispone de legislación urbanística propia, por lo que será necesario adecuarse a sus Normas Urbanísticas.

El presente anejo se realiza siguiendo las pautas que se recogen en el Plan General de Ordenación Urbana de Aguilar de Campoó (Palencia). Los datos relevantes de carácter urbano, necesarios para este proyecto se definen en la tabla siguiente.

TÍTULO DEL PROYECTO:	Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)
EMPLAZAMIENTO:	Parcela 5066 de La Barcena (según catastro oficial)
MUNICIPIO Y PROVINCIA:	Aguilar de Campoó (Palencia)
NORMATIVA:	Plan General de Ordenación Urbana de Aguilar de Campoó
EXISTENCIA DE PLAN GENERAL:	Si
EXISTENCIA DE PLAN PARCIAL:	No es necesario
CLASIFICACIÓN DEL SUELO:	Gravas y bolos areno-arcillosos y cantos subredondos de origen cuarcítico.

2. FICHA URBANÍSTICA

2.1. Condiciones de la Edificación

Descripción	En Normativa	En Proyecto	Cumplimiento
USO DEL SUELO	Edificaciones Agrarias	Nave Ganadera	Si
PARCELA MÍNIMA (m^2)	1081	920	Si
OCUPACIÓN MÁXIMA (%)	75	70	Si
RETRANQUEOS A FACHADA (M)	7	6	Si
EDIFICABILIDAD MÁXIMA (m^2/m^2)	0,9	0.851	Si
ALTURA	10	4.4	Si
PENDIENTE DE LA CUBIERTA	30°	5.71	Si
NÚMERO DE PLANTAS	PB	PB	Si
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	Si
FONDO MAX. PLANTA BAJA (M)	Todo	Todo	Si

2.2. Grado de Urbanización

Servicio	Existe	Proyectado
RED DE AGUA	Si	Si
ALCANTARILLADO	Si	No
ENERGÍA ELÉCTRICA	Si	Si
ACCESO RODADO	Si	No
PAVIMENTACIÓN	Si	Si

El alumno de Máster agrónomo que aquí firma, **DECLARA** que la Normativa Urbanística de Aplicación es la expresada y que el proyecto **SI CUMPLE** con todos y cada uno de sus apartados.

3. LEGISLACIÓN APLICADA

3.1. Urbanismo

- Decreto 22/2004 de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León, modificado por los decretos 99/2005, de 22 de diciembre, 68/2006, de 5 de octubre, 6/2008, de 24 de enero, y 45/2009, de 9 de julio.
- Orden FOM/1572/2006, de 27 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Urbanística 2/2006, sobre normalización de Instrumentos de Planeamiento Urbanístico (ITPLAN).
- Orden FOM/1083/2007, de 12 de junio, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Urbanística 1/2007, para la aplicación en la Comunidad Autónoma de Castilla y León de la Ley 8/2007, de 28 de mayo, de Suelo.
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo.
- Orden FOM/1602/2008, de 16 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Urbanística 1/2008, para la aplicación del Reglamento de Urbanismo de Castilla y León tras la entrada en vigor de la Ley 4/2008, de 15 de septiembre, de Medidas sobre Urbanismo y Suelo.
- Orden FOM/208/2011, de 22 de febrero, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Urbanística 1/2011, sobre emisión de informes previos en el procedimiento de aprobación de los instrumentos de planeamiento urbanístico.

3.2. Ordenación del territorio

- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León, modificada por las leyes 13/2003, de 23 de diciembre, 9/2004, de 28 de diciembre, 13/2005 y 14/2006 de 4 de diciembre.
- Ley 3/2008, de 17 de junio de 2008, por la que se aprueban las Directrices Esenciales de Ordenación del Territorio de Castilla y León.

3.3. Afeción a la Calidad Ambiental

- Real Decreto 717/1987, de 27 de mayo, de Contaminación Atmosférica.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y Control Integrados de la Contaminación.
- Ley 1/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.

3.4. Usos de Suelo

- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Ley de 19/1995, de 4 de julio, de Modernización de las Explotaciones Agrarias.

- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

3.5. Vías Pecuarias

- Ley 3/1995, de 23 de marzo sobre Vías Pecuarias.

3.6. Aguas

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, modificado por el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 julio, que aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.

3.7. Edificación

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Por lo tanto, bajo su responsabilidad da por cumplimentado el Artículo 47 del Reglamento de Disciplina Urbanística y firma en:

En Palencia, a septiembre de 2020.



Fdo.: Juan Carlos Aguado Roldán
Alumno de Máster en Ingeniería Agronómica

ANEJO 4º INGENIERÍA DEL PROCESO

ÍNDICE

1. GENERALIDADES	1
1.1. Introducción	1
1.2. Historia de la raza	2
1.3. Descripción de los animales.....	3
1.3.1. Características morfológicas.....	3
1.3.2. Parámetros zootécnicos	5
1.3.3. Características de comportamiento.....	5
2. CICLO REPRODUCTIVO.....	6
2.1. Machos	6
2.1.1. Características seminales.....	6
2.1.2. Manejo de los machos para monta	7
2.2. Hembras	8
2.2.1. Sistema reproductor de la hembra	8
2.2.2. Ovulación y método de sincronización	9
2.2.3. Ciclo estral.....	10
2.2.4. Inseminación artificial a tiempo fijo: método y eficiencia reproductiva	11
2.2.5. Gestación y parto.....	13
2.2.6. Puerperio.....	13
3. MANEJO E INSTALACIONES DEL GANADO.....	14
3.1. Buceros y bucerras	14
3.1.1. Manejo y lotes.....	14
3.1.2. Instalaciones y sus dimensiones.....	15
3.1.3. Tiempo de estancia en la explotación	16
3.1.4. Destete y eliminación de leche en dieta	16
3.2. Bubillas	16
3.2.1. Manejo y lotes.....	16
3.2.2. Instalaciones y sus dimensiones.....	17
3.3. Búfalas.....	17
3.3.1. Manejo y lotes.....	17
3.3.2. Instalaciones y sus dimensiones.....	18
3.3.3. Manejo en periodo de lactancia	19
3.4. Machos	20
3.4.1. Manejo.....	20
3.4.2. Instalaciones y sus dimensiones.....	20
4. PRODUCCIÓN EN LA EXPLOTACIÓN.....	21
4.1. Generalidades.....	21
4.2. Lactación en búfalas	21
4.3. Proceso de ordeñado	23
4.3.1. Método de ordeño.....	24
4.3.2. Rutina de ordeño	25
4.3.3. Instalaciones para el ordeño	27
4.3.4. Maquinaria para el ordeño	27
4.3.5. Limpieza y desinfección en el ordeño	29
4.4. La leche de búfala.....	30
4.4.1. Cálculo de producción	31
4.4.2. Controles lecheros necesarios.....	31

4.4.3.	Parámetros en leche cruda de búfala	31
4.5.	Otros productos generados en la explotación.....	32
4.5.1.	Buceros para carne o para otras explotaciones lecheras.....	32
4.5.2.	Desvieje.....	33
4.5.3.	Estiércol.....	34
5.	ALIMENTACIÓN DE LAS BÚFALAS.....	35
6.	ACTIVIDADES EN LA EXPLOTACIÓN	37
6.1.	Revisión de instalaciones.....	37
6.2.	Actividades periódicas.....	37
6.2.1.	Aporte de alimento a las búfalas.....	37
6.2.2.	Limpieza de comederos y bebederos	38
6.2.3.	Controles de peso.....	38
6.2.4.	Registros de actividad.....	38
6.2.5.	Controles veterinarios	39
6.2.6.	Movimiento de búfalos entre corrales	39
6.2.7.	Aislamiento de animales enfermos	39
6.2.8.	Retirada de cadáveres.....	39
7.	Mano de obra y maquinaria	39
7.1.	Mano de obra diaria	39
7.2.	Maquinaria	40

1. GENERALIDADES

1.1. Introducción

En este 4º Anejo se describen de manera detallada, lo referente a: la raza, programación productiva, la alimentación, manejo, sincronización del celo, gestaciones y su duración, conocimiento de la técnica de IATF (inseminación artificial tiempo fijo) y control de los animales en sus diferentes edades.

Los animales a introducir en esta explotación son las búfalas lecheras, catalogadas como búfala de agua de raza mediterránea italiana, pertenecientes al subtipo de búfalos de río y similar a las razas de búfalos de Hungría, Rumanía y Países Balcánicos. Estas búfalas provienen de una explotación lechera de Galicia, que ante su cierre decide venderlas a los promotores a bajo coste.

Necesitarán agua potable suficiente para beber, además de sombra, porque tienen poca protección al sol y, por la predominancia de individuos con capas negras y oscuras su pelaje, será pelaje corto y los bucerros nacen con pelo corto y lo mantendrán largo en parte del año. Se sincronizarán las ovulaciones teniendo unos celos al mismo tiempo de lotes para mantener una producción constante.

Es importante mencionar que en estas explotaciones es necesario contar con personal cualificado y con experiencia anterior en bovino lechero para poder aportar sus experiencias desde el inicio de la actividad productiva. Se requiere que en su cualificación el personal aporte experiencia en:

- Alimentación
- Manejo de ganado bovino
- Técnicas reproductivas
- Prevención y detección de enfermedades

El producto final es leche de búfala, muy demandada en las industrias lácteas de mozzarella, no solo a nivel nacional, sino internacional. Parte menor de la producción será destinada a estas empresas lácteas, pero la mayor cantidad irá destinada a la quesería que el mismo promotor financió y construyó años atrás en la misma localidad. Es cierto que la economía láctea no está en uno de sus mejores momentos, incluso con las necesidades producidas por el COVID-19, aún es muy inestable; pero el promotor aboga el apostar por la producción de esta leche de calidad no solo para productos queseros, sino como una alternativa para empresas lácteas. En un principio la venta de este producto final será a nivel nacional, se prevé que en menos de 10 años pueda salir al mercado europeo.

Además, se detallan ciertos aspectos referentes al cuidado y el manejo de los búfalos, de manera más amplia, evitando, en la medida de lo posible, errores que afecten al bienestar de los animales, su cuidado y la producción de leche.

Como objetivos a lograr mediante este Anejo:

- Una producción anual estable y lo más óptima posible para la buena continuidad y larga vida de la explotación.
- Obtener unos costes totales que, incluso teniendo datos económicos de la vida de la explotación en sus primeros años negativos, consiga una economía saneada y viable con un crecimiento a lo largo de la primera década.
- Proporcionar un cuidado y manejo en los animales que se reflejen en unas producciones lácteas muy buenas.

Por último, destacar también que todo lo aquí descrito, aun siendo imprescindible de llevarse a cabo, permite variaciones en función de las necesidades o mejoras que posibiliten tanto las leyes, el terreno, los animales y las autoridades sanitarias y veterinarias competentes.

1.2. Historia de la raza

En esta explotación se van a incorporar mediante su compra a bajo coste, a un ganadero conocido por el promotor, un total de 40 cabezas de Búfala de agua (*Bubalus bubalis*), de raza mediterránea italiana. Esta raza se decide no solo por la posibilidad de su compra a bajo coste, sino que como se indica en el Anejo 2º Estudio de Alternativas, también por las características organolépticas de su leche y por su volumen de producción de leche, rendimiento quesero, cuidado, manejo y adaptación al medio y territorio en el cual se implanta la explotación.

En cuanto a la raza mediterránea italiana, destacar que es de origen índico, a pesar de haberse definido como raza en Europa. Se conoce como raza italiana de búfalos de agua, pertenecientes al subtipo de búfalos de río y es similar a las razas húngaras, rumanas y balcánicas. En 1980 se creó un libro genealógico y la raza se conoció oficialmente en el año 2000.

La raza criada en Italia pertenece a la gran familia del tipo River, que hasta hace unos años se definía como mediterránea pero que a día de hoy está reconocida como "mediterránea italiana". Esta denominación se alcanzó gracias al largo aislamiento y a la ausencia de cruces con búfalos pertenecientes al mismo grupo o a otros criados en diferentes países, permitiendo una evidente diferenciación morfofuncional en esta población.

A nivel global esta raza es apreciada por la leche generada que se utiliza para la producción de quesos mozzarella, ricota, scamorza, stracchino, burrata, tomino, quesos de pasta prensada con maduración en mezclas de leche o pura y yogures.

En el pasado, el búfalo era ampliamente utilizado como animal de tiro, manteniendo los canales de agua y drenajes libre de malezas, nadando en las partes más profundas y vadeando en los bajos fondos. En la actualidad ha dejado de ser un animal casi de trabajo para servir de productor de leche y carne.

La descripción por su edad es la siguiente:

- Bucerro/a: desde el nacimiento hasta los doce meses de edad.
- Añojo/a: de doce a dieciocho meses de edad.
- Bubilla/o: Desde los dieciocho meses hasta el parto.

- Butorete: desde los dieciocho meses hasta los veinticuatro.
- Butoro: a partir de los veinticuatro meses de edad.
- Búfala: a partir del primer parto.

1.3. Descripción de los animales

Los animales, como se ha descrito en los puntos anteriores, serán búfalas de agua mediterránea italiana. Estos animales provienen de una ganadería que cierra su actividad en la comunidad autónoma de Galicia y que, por mediación del promotor de este proyecto, pueden incorporarse a la explotación, evitando de esta manera su sacrificio.

Los animales que llegan son 40 cabezas de ganado, divididos por edades: 10 búfalas (3 años de edad), 10 búfalas (4 años de edad), 10 bubillas (18 meses de edad) y 10 bucerras (6 meses de edad).

Las búfalas adultas por lo mostrado en los libros de explotación de la ganadería gallega, son capaces de producir de 4.5 a 6 litros de leche por ordeño. El resto de los animales por su edad, evidentemente, no.

1.3.1. Características morfológicas

Su conformación (ilustración 1) de tipo intermedio entre la raza Murrah (ilustración 2) y la Raza Jafarabadi (ilustración 3).



Ilustración 1. Mediterránea Italiana



Ilustración 2. Murrah



Ilustración 3. Jafarabadi

Referencias morfológicas más importantes:

- Talla: los búfalos mediterráneos son de talla media, no demasiado pesados. Los machos llegan a pesar entre 700 a 800 kg y las hembras unos 550-600 kg aproximadamente.
- Orientación: presentan características de animales de doble propósito (leche y carne), aunque son considerados lecheros por su perfil convexo.
- Aspecto de la Cabeza: armónica, ligeramente alargada, con amplio perfil convexo sincipite, cubierta de pelos gruesos. Frente corta y ancha con perfil convexo muy acentuado en el macho, nariz ancha y larga con perfil recto; pabellones auriculares anchos y gruesos, llevados horizontalmente con abertura hacia adelante, cubiertos por pelos cortos y escasos en el exterior y largos y abundantes en el interior. Ojos grandes y negros, juntos, vivos, móviles, con cejas y pestañas largas. Boca ancha con mandíbulas fuertes. Ancho, negro, mejillón, con fosas nasales muy desarrolladas y móviles.
- Cuernos: marrones, simétricos, de 50 a 60 centímetros de largo en el macho y superiores en la hembra, dirigidos lateralmente y hacia atrás, sección triangular en la base en los machos y oval en las hembras, con surcos y relieves transversales en la cara craneal.
- Cuello: poco voluminoso en la hembra, rico en pliegues verticales con borde dorsal ligeramente ahuecado y ventral recto, convexo y sin papada.
- Pecho: fuerte y ancho para ayudar a aumentar la cavidad torácica, con un pliegue de la piel en forma de bolsa (llamada punta del pecho) voluminoso, más o menos carnoso en animales ancianos de ambos sexos. Bien formado, tumbado hacia adelante, suave, esponjoso, elástico, con piel fina, grasa y glabra, caudalmente rico en pliegues después del ordeño. Cuartos regulares y armoniosamente desarrollados. Tetinas bastante largas, bien espaciadas, verticales, grandes venas abdominales con un curso sinuoso, con amplias fuentes, venas mamarias bien elevadas y visibles.
- Cruz: extendida, larga y bien arqueada, no muy ancha, con relieve medio en correspondencia de la apófisis espinosa de las vértebras dorsales más pronunciada en los machos.
- Espalda: larga, ancha, armoniosamente fusionada con las regiones adyacentes.
- Cola: ancha en la base, correctamente larga.
- Hombros: fuertes y bien sujetos.
- Lomo: ancho, robusto, alineado con la espalda.
- Abdomen: voluminoso, pero sin caer, fundido con el tórax.
- Caderas: llenas y profundas.
- Extremidades: cortas en la parte libre y bien musculosas; aplanadas y bien espaciadas, además tiene corvejones anchos y fuertes, con un ligero ángulo; clavos bien apretados y compactos, con suela alta, especialmente en el talón. Cascos cortos y fuertes.
- Pelo y Pigmentación: pelo de marrón claro a marrón quemado casi negro, con un color más fuerte en correspondencia con la parte anterior del tronco; pelos

escasos, largos y más abundantes en la parte libre de las extremidades. A veces hay pelos blancos en la frente y en la parte terminal de la escama de la cola y salta a una o más extremidades.

- Piel: color pizarra o gris oscuro, decoloración hacia el rojo en correspondencia con los pliegues de la piel, especialmente en la cara interna de los muslos y en la unión de la ubre; hocico, contorno de ojos, orejas, ano, vulva, prepucio, escroto y uñas negras.
- Características No Deseadas: la debilidad orgánica o en su constitución, el pelaje blanco y las manchas blancas, ausencia de cuernos, prognatismo superior o inferior, labio leporino, ceguera total, órganos reproductivos anormales (criptoquídeos, hipoplasia testicular), defectos seriados de aplomos, la virilidad en la hembra o la feminidad en el macho, temperamento bravío y otras malformaciones hereditarias o adquiridas.

Se dice que debido a la premisa italiana de “buenas ubres representa menos mastitis, mayor facilidad de ordeño y vida productiva más larga”, es una raza mejorada en la conformación de las ubres, evitando pezones grandes y ubres desbalanceadas.

1.3.2. Parámetros zootécnicos

- Natalidad por monta natural (en %): 80-90
- Mortalidad en bucerros (en %): 3-5
- Mortalidad en adultos (en %): 1
- Intervalo entre partos (en días): 380
- Periodo de gestación (en días): 300-315
- Periodo de lactancia (en días): 244
- Producción de leche (litros/día): 4.5-6.5
- Producción (litros/lactancia): 1080-1560
- Peso al nacer (en Kg): 34-38
- Peso al destete 8-10 meses (Kg): 220-240
- Edad primer parto (en meses): 30-36
- Peso al sacrificio 24-30 meses (en Kg): 480-500
- Peso de las búfalas (en Kg): 550-600
- Peso del butoro (en Kg): 700-750
- Vida útil búfala (años): 20
- Vida útil butoro semental (años): 7

1.3.3. Características de comportamiento

· Instinto gregario y hábito andariego y de ramoneo

Siempre permanecen agrupados, este comportamiento facilita la estancia y la conducción de los animales a los diferentes corrales y a la sala de ordeño. Encontrar a algún individuo separado del resto es lo infrecuente y por lo tanto indicar que estén padeciendo alguna dolencia o enfermedad.

Son muy apegados a su corral, cuando sea necesario moverlos a otros corrales o incluso fuera de la nave será necesario tener mucha paciencia y cuidado.

El hábito de ramoneo lo tienen de manera instintiva, será necesario introducir en su dieta no solo concentrado sino también fibras para hacerlo más apetecible, aprovecharemos un hábito innato para proporcionar los alimentos que sean interesantes para el consumo de los animales.

- Docilidad y presencia del humano

A pesar de su rusticidad, es necesario que la presencia de los operarios sea importante. Incluso en una explotación en intensivo como esta, el generar un hábito de presencia con sus cuidadores mejorará la calidad de vida de las búfalas y su manejo en el ordeño. Este tipo de ganado es tímido y asustadizo, por lo que un trato suave será la imposición marcada a los operarios de la explotación. Se recomendará a los operarios que mantenga turnos de trabajo habituales para poder proporcionar un hábito de trabajo y de trato con las búfalas excelente.

- Longevidad

Es una de las características más apreciadas de este ganado puesto que su promedio de vida útil se alarga hasta los 20 años. Esta longevidad, también facilitará el trabajo en la explotación, ya que las búfalas más mayores ayudarán a las más jóvenes en el aprendizaje de situación de los comederos y abrevaderos, darán calma al resto del lote, ayudarán a la interacción de las más jóvenes con los operarios de la explotación, etc...

2. CICLO REPRODUCTIVO

2.1. Machos

2.1.1. Características seminales

Cabe destacar de la morfología y fisiología de los butoros: los testículos y el escroto son de tamaño menor que en otros bóvidos, menos desarrollo de las glándulas prostáticas, las vesículas seminales son lobuladas y más pequeñas, el pene es cilíndrico y con poco tejido eréctil.

En cuanto a las características seminales, la espermatogénesis comienza a partir de los doce meses de vida del animal y la visualización de los espermatozoides en muestras ocurre a partir de los 12 meses.

El color del esperma varía en buena medida de las variaciones de concentración espermática (de tonos lechosos a ligeros tonos azulados), la variación de volumen eyaculado se relaciona con la edad: en la pubertad eyaculan 1 mL y en la madurez 3 mL.

La concentración del semen de butoro tiene una variación de 600 a 1500 millos de células por mL, y al igual que las características detalladas en la tabla 1, estas variaciones están influenciadas por la nutrición y las estaciones.

Tabla 1. Características promedio del semen de butoro

	Rango
Edad a la primera muestra (meses)	24-72
Volumen de Eyaculado (ml)	3-5
Motilidad grupal (%)	70-90
Motilidad Individual (%)	65-85
Espermatozoides Vivos (%)	70-85
Acrosomas Normales (%)	80-95
Concentración de Esperma ($\times 10^9$ /ml)	0.6-1.5
Atipias (%)	2-14
Color	Lechoso
pH	6.5-7.2

Se buscará en los parámetros del esperma de los butoros, para la inseminación de las búfalas: una motilidad grupal del 75 % mínimo, una mortalidad de espermatozoides por muestra menor al 20 % y una concentración de esperma por mL de $0.9-1.2 \times 10^9$.

2.1.2. Manejo de los machos para monta

El butoro es de los machos más fáciles de domesticar y entrenar para realizar las montas controladas, dentro de los machos bovinos.

En esta explotación se requerirá de la presencia de un macho de manera temporal, puesto que solo se le requerirá para las montas de las bubillas. Esto quiere decir que los machos que se necesiten se obtendrán a cambio de un coste económico, de una ganadería de búfalos de Cataluña, de la cual es propietario Don Lluís Mont Carreras. La previsión cara a más de 2 años en adelante es poder utilizar un macho nacido en la explotación para la monta de las bubillas.

El manejo del macho se inicia con la incorporación de este en el corral de las bubillas, el momento de introducirlo se decide mediante la inspección visual de las bubillas y con el beneplácito del veterinario encargado de realizarlas las revisiones médicas.

Se busca en el macho que, ya incorporado en el corral con el lote, que será de 12 hembras, muestre o aumente los síntomas de celo de las mismas, los síntomas de celo que con mayor frecuencia se presentan se muestran en la tabla 2. El efecto bioestimulador del macho dentro del lote de hembras a cargo de la observación de un empleado de la explotación, junto con el incremento de la frecuencia de las observaciones, es uno de los factores que determina más celos detectados y mayor eficiencia reproductiva.

Tabla 2. Frecuencia en % de presentación de signos en celos según estudio de la Universidad de San Carlos en Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia 2012

Signos y Síntomas del Celos Receptivo	Bubillas
Acepta la monta del macho	100.0 %
Intento de monta de la hembra por el macho	93.9 %
Hembra perseguida por el macho	90.5 %
Olfateo de genitales femeninos por el macho	84.8 %
Deja poner la cabeza del macho en la grupa de la hembra	66.7 %
Macho realiza *Posición de Flehmen al lado de la hembra	33.3 %

Micción frecuente	27.3 %
Intranquilidad y bramido	21.2 %
Secreciones por la vulva al diagnóstico rectal	21.2 %
Vulva inflamada	21.2 %
Cuernos uterinos con tono fuerte	15.1 %
Movimientos de la cola	12.1 %

Normalmente estas montas, por características de comportamiento de estos animales, se realizarán por la noche puesto que son más activos en esos momentos. Como no se podrá realizar un control al detalle del número de hembras que monta ni el número de veces que monta a cada hembra, se optará por dejar al macho residiendo en el corral de las bubillas durante un periodo de 10 días.

El butoro es de importancia para la explotación, por lo que su elección se realizará previa visión del mismo y con los datos que aporte un veterinario acerca de su salud y de su genética (libros de la explotación procedente). Residirá con las bubillas durante los 10 días y se alimentará de la misma manera que a las futuras madres, promoviendo su salud y su vigor.

Terminado el periodo de tiempo de 10 días, se realizará un control de la gestación a las bubillas y en caso de no estar todas en periodo de gestación, se las apartará al corral con las búfalas durante otros 10 días más para asegurar que el butoro cubra al resto de hembras.

Con todo el lote ya en gestación, el toro se reenviará a su explotación de origen. A partir de los tres años de vida de la explotación, se comenzará el uso de un butoro propio de la explotación, pero su uso será de como máximo de 2 a 3 años para evitar problemas de consanguineidad en los bucerros de las generaciones siguientes.

2.2. Hembras

2.2.1. Sistema reproductor de la hembra

Las características morfológicas reseñables, en el sistema reproductor de las búfalas son las siguientes:

- Los ovarios en tamaño, forma y peso, son pequeños y adheridos; ovario derecho más activo que el izquierdo. El cuerpo lúteo funcional es más profundo en la superficie ovárica, lo cual dificulta su palpación. El número de folículos primordiales y de Graff son menores en la búfala. (ilustración 4)
- Las trompas de Falopio son más gruesas y más profundas, embebidas ligeramente en los ligamentos anchos.
- Cuernos uterinos más pequeños, musculosos y rígidos.
- El cuerpo uterino es más corto, el cuello es más tortuoso; implicando la menor dilatación del útero durante el celo. En bubillas es más pequeño, lo que dificulta la inserción de la pistola de inseminación artificial. (ilustración 5)
- El clítoris es rudimentario y se encuentra ubicado en la comisura vulvar ventral.
- El tipo de placenta es cotiledonaria y semdesmocrorial. En el cuerno grávido, el promedio de cotiledones es mayor (31-89) que en el grávido (58).



Ilustración 4. Aparato reproductor de la búfala



Ilustración 5. Corte longitudinal mostrando el cuerpo lúteo

De manera más concisa y como complemento a las ilustraciones 4 y 5, la tabla 3 muestra valores de peso y dimensiones de los órganos que componen el sistema reproductor de las búfalas.

Tabla 3. Dimensiones y peso de morfología reproductora

Parámetro	Búfalas
Peso del cuerpo adulto (kg)	350-500
Altura (cm)	125
Largo de ovario (cm)	2.2-2.9
Peso del ovario (g)	3.0-4.0
Diámetro del folículo (cm)	1.4-1.7
Diámetro del cuerpo lúteo (cm)	0.7-1.5
Diámetro del ovario (cm)	169
Largo del oviducto (cm)	19-23
Largo del útero (cm)	30-38
Diámetro del cuerpo del útero (cm)	2.1-2.8

2.2.2. Ovulación y método de sincronización

-Ovulación

La ovulación siempre ocurre después de finalizar los síntomas de celo. La mayoría de las hembras ovulan entre 9-24 horas después de pasados los síntomas de celo. Los celos aparecerán de nuevo 20-24 días después del parto.

Los tiempos de ciclo, celo y ovulación post celo son los siguientes:

- Duración del ciclo Estral: de 18 a 21 días.
- Duración del celo: de 12 a 15 horas.
- Duración de ovulación post estro: de 5 a 40 horas.

- Sincronización de la ovulación mediante prostaglandina PGF2 α y hormona GnRH

Este será el proceso que se realizará para poder realizar la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF).

La temporización se realizará teniendo en cuenta la duración del ciclo estral (18-21 días), para que de este modo se pueda llevar a cabo la IATF entre los meses de julio a

octubre, aprovechando el fotoperiodo con condiciones ambientales óptimas para las bubillas y para la inseminación de las búfalas.

Con esta temporización y los datos de gestación de 300-315 días, se calcula que los bucerros nacerían para los meses de junio y julio del año siguiente en un primer lote de 20 búfalas inseminadas, ya que las 12 bubillas al realizarse una monta con butoro se prevé que, entrando en celo a mediados de julio primeros de agosto y pasado un mínimo de 10 días de estancia con el butoro, darán a luz a primeros de agosto del año siguiente.

Para las dimensiones en número de cabezas de ganado de la explotación, este método de sincronizar la ovulación, es el más adecuado.

El método de sincronización de la ovulación involucra el uso de una administración de prostaglandina PGF2 α y dos de hormona GnRH, recibe el nombre de sincronización de la ovulación porque sincroniza la ovulación sin importarle el período del ciclo ovárico.

La primera administración de GnRH se da en cualquier día y cualquier etapa, luego 7 días más tarde, se le administra PGF2 α , que sirve para la regresión del cuerpo lúteo. Dos días después se administra la segunda dosis de GnRH y se da la ovulación del folículo.

El tratamiento hormonal funciona de la siguiente manera:

- Primera administración de GnRH: Causa la ovulación de cualquier folículo grande que esté presente, esto asegura que el cuerpo lúteo, esté presente en los ovarios y así previene el celo durante los próximos siete días. Esta inyección también causa que se dé un nuevo crecimiento de folículos por secreción de la FSH, o sea, esta primera inyección asegura la presencia del cuerpo lúteo y sincroniza el nuevo crecimiento de folículos. El folículo que eventualmente madura saldrá de esta nueva fase de folículos.
- Administración de PGF2 α : Es para causar la regresión del cuerpo lúteo presente en el ovario y así dejar que el nuevo folículo dominante proceda a la ovulación antes de que la vaca entre en celo.
- Segunda administración de 1GnRH: Justo antes de la entrada en el celo se le administra la segunda dosis de GnRH, en este momento el nuevo folículo dominante tiene suficiente tamaño para ovular, entonces la inyección causa que el folículo llegue a ovular.

2.2.3. Ciclo estral

La duración del ciclo estral en las bubillas y búfalas tiene una duración de entre 18 a 21 días.

La búfala presenta su ciclo estral dividido en proestro, estro, metaestro, diestro y anestro. El proestro es la etapa del ciclo donde los folículos del ovario comienzan a crecer por estímulo de la FSH (hormona foliculoestimulante), son los días 17,20 y 21 del ciclo. El estro es la fase con niveles más altos de estradiol que son secretados por el folículo dominante, se presentan signos externos del celo, con el estradiol se

estimula la liberación de LH (hormona luteinizante) y con el pico de esta se desencadena la ovulación, dura de 12 a 24 horas. El metaestro (día 0 del ciclo) es la fase en la cual la progesterona (P4) aumenta hasta el máximo el día 7 y las gonadotropinas disminuyen, dura de dos a tres días. Diestro es la fase donde el cuerpo lúteo termina de desarrollarse, los niveles de P4 son más altos y los de FSH y LH son más bajos, dura 12 días aproximadamente. El anestro es el periodo en el cual no habrá actividad ovárica por la lactancia de las hembras.

Para poder detectar este periodo en las bubillas, el personal de la explotación debe conocer los principales signos y síntomas del celo receptivo en las bubillas (tabla 2) mediante el uso del butoro marcador. En caso de no disponer del butoro, estos mismos síntomas o signos pueden mostrarlo las bubillas en su corral y con el resto de las hembras que forman el lote.

En la hembra, el primer ciclo puede aparecer entre los 16-18 meses de vida, siendo la edad óptima para comenzar con las montas entre los 18-22 meses, con un peso mínimo de 375 kg.

El peso adecuado es más determinante que la edad en la aparición del celo. Ello permite desencadenar todas las respuestas endocrinas inherentes a las manifestaciones externas de la pubertad.

2.2.4. Inseminación artificial a tiempo fijo: método y eficiencia reproductiva

· Método IATF

La inseminación artificial a tiempo fijo es una técnica que, mediante la sincronización de la ovulación con prostaglandina PGF2 α y hormona GnRH, permite inseminar en un periodo de tiempo fijo y de corta duración a las 20 búfalas del lote de adultas, durante los meses de julio a octubre.

Tiene unos beneficios para la explotación como son; reducir los tiempos de inseminación y los gastos económicos, acorta el periodo de anestro post-parto, puede proporcionar una efectividad mayor del 70 %, mejora la atención de los partos ya que se concentran en un periodo determinado y una mejor implementación del destete al lograrse lotes de terneros más homogéneos.

Esta técnica de inseminación consistirá en el control de las hembras a partir de la aportación de las hormonas y su inseminación, mediante un control que se realizará será de la siguiente manera:

- Día 0: se aporta la GnRH y el benzoato de estradiol.
- Día 7: se administra la PGF2 α .
- Día 9: se aplica de nuevo el GnRH y el benzoato de estradiol.
- Día 9-10: se realiza la inseminación artificial tras el paso de 52 a 56 horas de la aplicación de la PGF2 α .

Tras un periodo de 20 días aproximadamente, el veterinario hará un chequeo de las búfalas para determinar cuáles están gestantes y cuáles no.

Para este proceso es recomendable realizar las siguientes acciones:

- Un tacto pre-inseminación, evitando a las búfalas que puedan presentar problemas en el aparato reproductor como quistes ováricos, infecciones uterinas, etc.
- Revisión de la condición corporal de las búfalas, una búfala en condiciones corporales bajas puede provocar que la efectividad de la IATF disminuya.
- Crear un lote, que en el primer proceso de inseminación será de 20 búfalas, evitando lotes muy grandes en número que compliquen la realización de esta técnica y un colapso por partos masivos.

Además, esta técnica tiene dos factores que pueden afectar al porcentaje de resultados positivos, divididos en:

- Factores inherentes a los animales: el estado fisiológico de la búfala, el hecho de que al ser bubilla no sea recomendable la inseminación, en cambio hembras de segundo parto en adelante son más aptas para este proceso. El estado nutricional de la búfala, como se describe en líneas anteriores, a mejor condición corporal (>3), mejores resultados.
- Factores inherentes al manejo: el disponer de unos corrales en los cuales las hembras puedan encontrarse de manera tranquila para poder realizar este proceso es esencial. El realizar cada una de las aportaciones de hormonas de manera adecuada en tiempo y forma, mejora los resultados y reduce el estrés de la búfala. Un buen manejo del semen en cuanto a tiempos y temperatura de descongelado y de la destreza del inseminador.

- Eficiencia reproductiva

La estacionalidad reproductiva de las búfalas, causa baja eficiencia reproductiva desencadenada por anestros y sub-estros en épocas críticas. En esta explotación, con la sincronización de la ovulación se pretende aumentar esa eficiencia reproductiva hasta una natalidad mayor del 70%.

La búfala ideal es aquella que es capaz de lograr su reemplazo (varias hembras con la capacidad de producción de la madre o mayor), producir a lo largo de su vida al menos varios machos y lactancias adecuadas que equiparen a nivel económico sus cuidados, alimentación y manejo.

Generalmente se suele medir la eficiencia reproductiva por indicadores reproductivos: edad de la pubertad, primer parto, tipo de parto (normal o distócico) y características del puerperio; pero también se tienen en cuenta más factores como: involución uterina, longevidad y aptitud de las hembras.

Como factores que puedan afectar a estos indicadores de buena eficiencia reproductiva: deficiencias nutricionales, edad de las hembras, factores ambientales negativos y la genética.

En esta explotación dirigiremos todas nuestras acciones para evitar, en la medida de lo posible, el tener lotes de búfalas adultas en secado, manteniendo lotes homogéneos en cuanto a periodos de lactancia, cuadrando para que, en el periodo de lactación con

producciones más bajas, las bubillas que hayan sido cubiertas con el butoro estén en periodo de lactancia de alto rendimiento.

Para poder realizar ambas acciones será necesario que cuidemos a la hembra a lo largo de la gestación, que procuremos un parto óptimo, que revisemos los lotes y que alimentemos de manera adecuada a la madre (ciclo de lactancia).

2.2.5. Gestación y parto

· Gestación

Una gestación de promedio dura 10 meses (de 300 a 315 días).

Para realizar el diagnóstico de preñez, se encargará un veterinario, se puede realizar una observación de la monta y de la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF).

Los métodos de diagnóstico de gestación que se pueden utilizar son: palpaciones, ecografía, inmunodiagnóstico, el no retorno del estro y una comprobación de la descarga hormonal de la búfala.

Con todos estos métodos, que normalmente los realizará un veterinario, se comprobará si las hembras están gestantes. Cualquiera de los métodos descritos se realizará tras 29 días de la primera aportación de GnRH en el proceso de día 0 de la IATF.

· Parto

El parto se inicia con la presencia de un edema externo en la vulva entre 24-36 horas antes del parto, precedido de flacidez de los ligamentos pélvicos una semana antes. El tiempo promedio desde el inicio del parto, a la liberación del feto, es de tres horas aproximadamente. Hay un desarrollo gradual de la ubre durante la preñez, que toma tres días antes del parto para su máximo desarrollo. Las fases del parto son las siguientes:

- Preparación: dura unos 170 minutos
- Expulsión del feto: comienza con la aparición del amnios en la vulva, y termina con la expulsión; este intervalo dura unos 10 minutos.
- Tras la expulsión se dejará a la madre que se encargue de eliminar los restos de placenta del bucerro. Habrá operarios de la explotación observando el proceso junto con el veterinario, que actuarán en caso necesario para asistir tanto a la madre como al bucerro.

2.2.6. Puerperio

Se define como el periodo comprendido entre el parto y el siguiente celo, se completa a los 28 días.

Durante el puerperio ocurre la involución uterina y la búfala inicia su actividad ovárica post-parto. Para las búfalas lecheras, las atenciones veterinarias durante el puerperio son fundamentales para un buen manejo, ya que se pueden diagnosticar y tratar afecciones del útero con el propósito de que pueda ser inseminada de nuevo.

Además, varios factores influyen en la velocidad de involución uterina post parto en la hembra de búfala: este periodo es más rápido en partos normales que en partos anormales, y se inicia de manera más precoz en bajas productoras que en altas productoras de leche.

3. MANEJO E INSTALACIONES DEL GANADO

En esta explotación, a sus inicios tiene tres lotes diferentes de ganado:

- Búfalas adultas: 20 cabezas de búfalas, 10 de ellas de 3 años de edad y con un solo periodo reproductivo pasado, y 10 de ellas de 4 años de edad y con dos periodos reproductivos pasados.
- Bubillas: 12 búfalas de 18 meses de edad, sin haber pasado un periodo reproductivo, pero en el momento ideal para el primero.
- Bucerras: de seis meses de edad, ya destetadas y todas hembras.

3.1. Bucerros y bucerras

En esta clasificación se encuentran los individuos con edades de 0 hasta 12 meses.

3.1.1. Manejo y lotes

Los primeros cuidados inician 90 días antes del parto de las búfalas, a las que se deben procurar condiciones adecuadas de alimentación y confort que garanticen las reservas corporales necesarias para la futura lactación.

Una vez que nace el bucerro deberá de permanecer con su madre al menos 10 días, procurando que consuma 10 % de su peso vivo en calostro en las primeras 24 horas. Se procede primeramente a pesarlo, una vez pesado se identifica con crotal en la oreja; el crotal lleva el número del año y el número de serie que corresponda al animal. Se debe realizar la curación del ombligo con alcohol yodado al 10 %, 2 veces al día, hasta que seque. Se recomienda también el descorne para evitar que se golpee con las cercas. Esta labor se realiza a las hembras y a los machos. Este procedimiento consiste en localizar el botón corneo quemando la zona donde se localiza. Esto se logra calentando al rojo vivo el hierro destinado para este fin; primero se corta el botón y luego se cauteriza con el hierro candente, teniendo en cuenta que en los bordes del botón se encuentran el mayor número de células germinativas y que si estas no se queman, posiblemente en un futuro se volverán a reproducir, quedando el animal con un aspecto inadecuado. Por esta razón, no se puede pasar más de 8 días sin realizar esta tarea.

A los 10 días, los bucerros a sus respectivos boxes hasta los 2 meses aproximados de edad, y se inicia el aporte de forrajes y piensos especiales para ellos, este tipo de alimentación combinada deberá de mantenerse hasta su destete. Se los aportará su alimento dos veces diarias y se mantendrá un continuo abastecimiento de agua limpia.

Pasados los dos meses, cuando los bucerros pasan a los corrales más grandes (ilustración 7), se aconseja la desparasitación. El bucerro debe desparasitarse, atendiendo a las pruebas coprológicas efectuadas y se desparasitará a las búfalas jóvenes cada 4 meses.

El amansamiento temprano, es muy importante dado a que esta especie es muy receptiva al buen trato, tienen gran capacidad de recordar y pueden desarrollar conductas que afectan su rendimiento. Además, con el amansamiento se acostumbra a las buceras al traro con los trabajadores de la explotación.

Los lotes serán colocados en los boxes que se describen en el punto siguiente.

3.1.2. Instalaciones y sus dimensiones

Los corrales en los cuales se van alojar a los buceros y buceras son estos (ilustraciones 6 y 7):

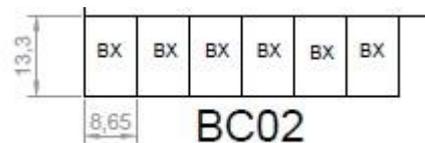


Ilustración 6: Descripción gráfica del área de los boxes para buceros de 0 a 2 meses, Escala 1:150 en plano.

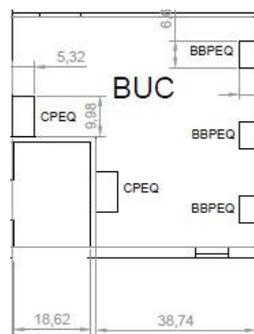


Ilustración 7: Descripción gráfica del corral para buceras de 2 a 12-18 meses. Escala 1:150 en plano.

Los boxes son cubículos dobles de polietileno de alta densidad 100% puro, tratado contra uv, ventilación muy buena gracias a la chimenea que permite la evacuación de las emanaciones de amoníaco y al disco de ventilación atrás regulable. De color blanco. Este material garantiza un buen aislamiento térmico y es muy resistente a los choques para una duración más larga de utilización. Garantía 5 años. Anillo de elevación. Buena evacuación de las orinas. Con accesorios disponibles: puerta, verja de patio y cancelas para heno y cubo de amamantado. 2 x 1.3 x 1.3, Se encuentran en el extremo sur-este de la nave. Contará en el interior del propio box de una cantidad de paja para mejorar la estancia de los buceros.

El corral para las buceras de 2 a 12-18 meses de edad (ilustración 7), es un corral interior de la nave, localizado en la zona este, colindante con la sala de parto y alojamiento temporal de los machos, con el corral de las búfalas adultas y el corral de las bubillas.

Contará con una puerta de entrada desde el exterior por la zona este, y un paso a través de las vallas de los corrales al oeste para el paso a los corrales de las bubillas. Como se puede ver en la ilustración 7, cuenta con tres bebederos pequeños de 1 x 0.6 x 0.8 m de acero inoxidable con boya y dos comederos rectangulares de acero

inoxidable de 1.5 x 0.8 m sin cornadizas y vallas para los corrales: de dos metros de alto por tres metros de largo, galvanizadas por inmersión en caliente, unión por sistema americano de cadena, con siete tubos de 50 mm de diámetro, pata curvada para mejor manejo y pueden funcionar como puertas. Incorpora la tornillería necesaria para anclar a las paredes de la nave. Este corral contará con una cama caliente a base de paja de 8 de altura que se cambiará cada 3-4 semanas, evitando parásitos y transmisiones de posibles enfermedades.

3.1.3. Tiempo de estancia en la explotación

El tiempo de estancia de los bucerros será de hasta que sean destetados o dejen de tomar leche (4 meses), o lleguen a un peso de 198 Kg. Llegado este tiempo o peso serán vendidos para carne o cebo, vendidos a otras explotaciones o las hembras pasarán al corral de las bubillas como elegidas de reposición.

3.1.4. Destete y eliminación de leche en dieta

El proceso de destete se realizará a los 10 días de vida de los bucerros, cuando estos pasen a los boxes y comiencen a tomar la leche de la tetina de los cubos que incorporan estos mismos boxes. Debe de realizarse de manera progresiva evitando lo máximo posible causar estrés en los bucerros, se irán introduciendo estos cubos con tetinas a partir del 5 día de nacimiento.

La eliminación de la leche en la dieta de los bucerros se hará también de manera progresiva a partir de los dos meses y medio o los 100 Kg de peso, cuando los bucerros ya estén en el corral interior. Se hará un cambio progresivo entre la cantidad de leche en disminución por un aumento del alimento sólido y de agua.

3.2. Bubillas

En esta clasificación se encuentran las hembras con edades de 12 hasta 18 meses o edad de primer ciclo reproductivo.

3.2.1. Manejo y lotes

El manejo de las bubillas es similar al de las búfalas adultas en cuanto al trato por parte de los trabajadores de la explotación: se mantendrá a las hembras con condiciones de estrés bajo, se realizará un proceso de amansamiento para las nuevas incorporaciones, se habituarán al trato diario con los trabajadores y se realizarán controles continuos de peso, visuales y veterinarios.

Como son hembras que van a tener su primer ciclo reproductivo es necesario ofrecer una correcta dieta y agua a completa disposición, para satisfacer sus requerimientos, con el fin de obtener elevadas ganancias de peso diarias, anticipar la madurez sexual, pubertad precoz, concepción temprana y parto temprano y con ello reducir el periodo improductivo del lote.

Al inicio de la explotación, hay un lote de 12 bubillas con edades comprendidas entre los 12 y los 18 meses de edad que residirán en su corral correspondiente (ilustración 8).

3.2.2. Instalaciones y sus dimensiones

El corral en el cual se va a alojar a las bubillas es este (ilustración 8):



Ilustración 8. Descripción gráfica del corral para bubillas de 12 a 18 meses. Escala 1:150 en plano.

El corral de las bubillas (ilustración 8) es un corral interior, situado en la zona oeste de la nave, situado entre el corral de las búfalas adultas y el de las gestantes y secas, de dimensiones 9 m x 9 m, con cama caliente de paja de 10 cm de alto que se cambiará cada 4-5 semanas.

Dispone de un comedero cuadrado de 2.5 x 2.5 m con cornadizas, de acero inoxidable y resistente a los empujes de las búfalas, y de dos bebederos de 2 x 0.8 x 0.8 m de acero inoxidable con boya. Rodeado por vallas para los corrales: de dos metros de alto por tres metros de largo, galvanizadas por inmersión en caliente, unión por sistema americano de cadena, con siete tubos de 50 mm de diámetro, pata curvada para mejor manejo y pueden funcionar como puertas. Incorpora la tornillería necesaria para anclar a las paredes de la nave. Además, una de las vallas sirve como puerta de paso para los corrales de las búfalas secas y gestantes.

3.3. Búfalas

En esta clasificación se encuentran las hembras con un parto pasado.

3.3.1. Manejo y lotes

Para las adultas el manejo, estén secas, gestantes o lactantes, es similar: bajos niveles de estrés, aporte de agua y alimento en las necesidades requeridas: fases diferentes de lactación o fase de recuperación y secado y control del peso de cada una de las adultas.

La dieta es la mayor diferencia en lo respectivo al manejo de las búfalas, pero a petición del promotor, como el método de reproducción y los estándares impuestos de calidad de vida son los ya detallados, ha firmado con una empresa exterior, al igual que con el estiércol, la creación de la formulación de las dietas y las raciones de alimento, obteniendo las materias primas para su elaboración de agricultores locales que venden esta materia prima a costes más asequibles.

Con las búfalas secas, los aportes alimenticios serán de calidad y con una carga calórica adecuada a sus necesidades, de esta forma pueden recuperar el peso perdido

durante la lactación y llegar en las condiciones óptimas para afrontar el siguiente ciclo de gestación.

Las búfalas en periodo de lactancia necesitan de una carga calórica mayor que el resto puesto que la producción de leche supone un esfuerzo corporal y tiene que ser compensado con una formulación de la dieta adecuada. Además de que durante los primeros 10 días tras el parto tendrán a su bucerro con ellas.

En su comportamiento y cuidado sobretodo días después del parto, son muy sensibles a las acciones bruscas y pueden causar reacciones de comportamiento negativos en la hora del ordeño y del manejo, dificultando la producción de la leche y su control y movimiento en el corral, es necesario una mayor atención cuando estén con su bucerro en los días posteriores al parto.

Al inicio de la explotación hay un lote de 20 búfalas adultas, 10 de ellas con tres años de edad y las otras 10 con 4 años de edad que se dejarán en el corral de las búfalas lactantes puesto que llegan a la explotación en este periodo.

3.3.2. Instalaciones y sus dimensiones

Los corrales en los cuales se van a alojar las búfalas son estos (ilustraciones 9 y 10):

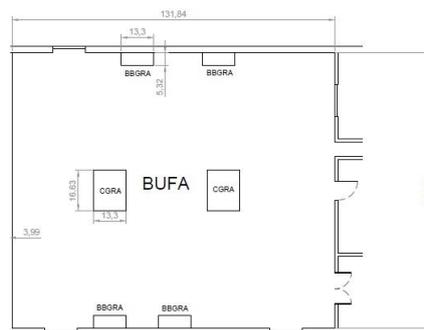


Ilustración 9. Descripción gráfica del corral para búfalas lactantes. Escala 1:150 en plano.

En la ilustración 9 se muestra el corral de las búfalas lactantes, de mayor tamaño de toda la nave, es interior y de dimensiones: 20 x 18 m. Dispone de tres portones corredizos de 2 m de largo por 3 m de alto para poder trasladar o mover al exterior de la nave a cualquiera de las búfalas del lote. Además, dispone de puerta corredera a la sala de ordeño, de puerta abatible de una hoja a la sala de maquinaria de ordeño, una puerta de doble hoja a el almacén y una valla que sirve de portón de cierre al pasillo de salida de la sala de ordeñado y vallas laterales para crear el corral: de dos metros de alto por tres metros de largo, galvanizadas por inmersión en caliente, unión por sistema americano de cadena, con siete tubos de 50 mm de diámetro, pata curvada para mejor manejo y pueden funcionar como puertas. Incorpora la tornillería necesaria para anclar a las paredes de la nave. La cama será de paja, de 10 cm de altura y se cambiará cada 4-5 semanas.

Dispone de dos comederos cuadrados de 2.5 x 2.5 m con cornadizas, de acero inoxidable y resistente a los empujes de las búfalas y de cuatro bebederos de 2 x 0.8 x 0.8 m de acero inoxidable con boya. En este corral en la zona oeste más cercana a la puerta de entrada a la sala de ordeño se localiza una manguera con portamanguera

propio anclado a la pared, que se puede utilizar para ayudar en las labores de manejo de las búfalas.

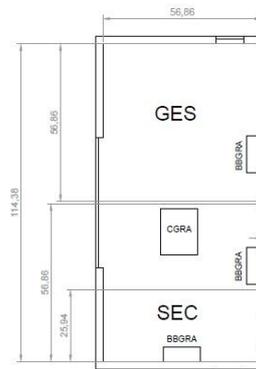


Ilustración 10. Descripción gráfica del corral para búfalas adultas secas y gestantes. Escala 1:150 en plano.

En la ilustración 10 se muestra el corral de las búfalas secas y gestantes, es interior y de dimensiones: 9 x 18 m. Dispone de dos portones corredizos de 3.5 m de largo por 3 m de alto para poder trasladar o mover al exterior a cualquiera de las búfalas del lote y para aportar luminosidad a la nave. Además, dispone de puerta corredera al exterior de 1.5 m de largo por 3 m de alto y vallas laterales para crear el corral: de dos metros de alto por tres metros de largo, galvanizadas por inmersión en caliente, unión por sistema americano de cadena, con siete tubos de 50 mm de diámetro, pata curvada para mejor manejo y pueden funcionar como puertas. Incorpora la tornillería necesaria para anclar a las paredes de la nave. La cama será de paja, de 10 cm de altura y se cambiará cada 4-5 semanas.

Dispone de un comedero cuadrado de 2.5 x 2.5 m con cornadizas, de acero inoxidable y resistente a los empujes de las búfalas y de tres bebederos de 2 x 0.8 x 0.8 m de acero inoxidable con boya. La localización del portón de mayor tamaño de toda la nave se ubica aquí puesto que está orientado al sur, pudiendo ser un método de aporte de horas de luz solar y aumento de temperatura o disminución de la temperatura de manera natural.

3.3.3. Manejo en periodo de lactancia

Durante el periodo de lactancia de las búfalas es necesario tener en cuenta varios factores para poder desempeñar un manejo correcto:

- Si el bucerro aún se encuentra con su madre
- Si es su primera lactancia
- El comportamiento de la búfala tras retirar al bucerro del corral
- Su composición corporal, antes y al inicio de la lactancia

Es importante saber que durante los 10 días que el bucerro pase con su madre tras el parto, el animal tendrá que ser alimentado de manera correcta en cantidad y calidad, ya que el esfuerzo de amamantar es intenso. Si es su primera lactancia se tendrá especial atención en que la búfala se alimente y beba lo suficiente, para ello se pondrá a disposición comida y agua limpia. El proceso de separar a la madre de su bucerro puede ser traumático y eso se traduce en un posible descenso de la producción, se realizará de una manera correcta y positiva para ambos animales. Es importantísimo

que la madre llegue a los momentos antes del parto con una composición corporal excelente, pudiendo afrontar el esfuerzo del parto y el inicio de la lactación en las mejores condiciones, para pasados los días de amamantado del bucerro llegue a los ordeños en los niveles productivos deseados.

3.4. Machos

Los machos que en los primeros años de la explotación sean obtenidos, de manera temporal, de otras explotaciones para que puedan cubrir a los lotes de bubillas.

3.4.1. Manejo

El manejo del macho que se incorpore de manera temporal a la explotación deberá de ser excelente, teniendo en cuenta que en el momento que pase al corral de las bubillas se someterá a un esfuerzo físico importante y perderá kilos.

Al llegar a la explotación se le realizará un chequeo completo por parte del veterinario para determinar su condición física y corporal, si obtiene el apto se moverá al corral de las bubillas donde se hará un aporte extra de alimento para que pueda mantener su esfuerzo. Tras el paso de un máximo de 20 días se moverá de nuevo a la sala de partos donde volverá a ser revisado por el veterinario. Permanecerá un mínimo de tres días más en esta sala, con una alimentación especial para él y con agua suficiente, dejando que esté tranquilo antes de volver a su explotación de origen,

3.4.2. Instalaciones y sus dimensiones

El corral en el cual se van a alojar los machos en sus periodos de estancia en la explotación, es el mismo que el que se usará para cuando den a luz las búfalas (ilustración 11):



Ilustración 11. Descripción gráfica de la sala de machos y corral para estancia temporal de los machos. Escala 1:150 en plano.

Con unas dimensiones de 3 m x 4 m, esta sala no tiene vayas, sino que tiene tabiquería hasta el alto de la nave, proporcionando un espacio más tranquilo y apartado, ideal para el parto y para la estancia del macho que proceda de otra explotación. Tiene una cama de paja de 10 cm de alto que será cambiada tras cada paso de un macho o tras cada parto.

4. PRODUCCIÓN EN LA EXPLOTACIÓN

4.1. Generalidades

El objetivo principal de esta explotación es obtener leche de búfala y para ello se ha diseñado y dimensionado las instalaciones, maquinaria y procesos de manejo necesarios para poder obtener leche de búfalas de agua mediterráneas italianas, de manera respetuosa con el medio ambiente y los animales.

Antes de comenzar con la descripción de la información necesaria para la obtención de la leche de búfala, describo el método necesario para incorporar a las madres al ordeño.

- Incorporación de las hembras al ordeño

Pasado el parto se dejará a las madres con el bucerro sin ordeñarlas durante 2-3 días, de este modo los bucerros pueden tomar todo el calostro. Tras estos días sin ordeño, se comenzará su incorporación a los ciclos de ordeño de manera regular. En los primeros días de ordeñado se dejará que las acompañen los bucerros y que estén con ellas en la sala de ordeñado, promoviendo la bajada de leche y generando una rutina positiva y de poco estrés.

Con las bubillas que acaban de parir, tras el tiempo del calostro, se comenzará con un trabajo de adaptación al ordeñado, mediante un manejo suave y lo menos estresante posible. Es recomendable que estas bubillas comiencen con este proceso de adaptación con un mes de antelación al parto, moviéndolas desde su corral hasta la sala de ordeñado por los trabajadores de la explotación. Con este proceso previo al parto se puede generar una rutina que facilita su manejo posterior al parto.

En lo referente a la alimentación pre-ordeño, no se deberá suministrar alimento alguno ni antes ni durante el ordeño, solo agua *ad libitum* que proporcionan los abrevaderos en sus corrales, evitando que la bajada de leche se frene antes del ordeñado.

La sala de ordeño dispone del espacio necesario para albergar a 4 búfalas con sus bucerros, sin necesidad de tener que inmovilizar las patas traseras, puesto que los procesos de adaptación a la sala de ordeño, presentación y puesta de las pezoneras serán los adecuados para crear el hábito en las búfalas.

Se evitará que, durante el proceso de ordeñado en general, y con más incidencia en los primeros días tras la espera del calostro, el momento de su conducción hasta pasado el ordeñado sea lo más liviano, tranquilo y poco estresante posible.

4.2. Lactación en búfalas

El periodo de producción de leche o lactación, es cuando la búfala produce una cantidad de leche, que en procesos naturales serviría para la alimentación del bucerro, pero que en esta explotación se aprovecha para ordeñar y obtener leche.

El ciclo de lactación de las búfalas de agua mediterráneas italianas dura aproximadamente 244 días. Es importante conocer la duración porque pasado este

tiempo la hembra entra en un periodo de descanso o secado en el cual no produce leche y la glándula mamaria descansa y se regenera.

A nivel productivo este proceso se inicia tras los 2-3 días posteriores a la toma del calostro por parte del bucerro. El calostro, que no se va a utilizar para su venta, es producido por la hembra a las pocas horas tras el parto, es un componente de alto valor nutritivo y que permite transferir inmunidad a los bucerros frente a los patógenos, es rico en proteínas, aminoácidos esenciales, ácidos grasos, lactosa, vitaminas, minerales, moduladores del crecimiento y con alta concentración en IgG (inmunoglobulinas G) que ofrece al bucerro protección materna durante varias semanas.

Para conocer mejor el periodo de lactación es necesario saber los siguientes datos:

- Duración de la gestación: 300-315 días
- Duración del parto: 3 horas aproximadamente
- Duración del calostro: 2-3 días aproximadamente
- Duración de la lactación: 244 días
- Periodo de descanso o seco: 60 días aproximadamente
- Intervalo entre partos: 380 días
- Nº de lactaciones a lo largo de la vida útil: 15-16 por búfala

Con estos datos se puede realizar una gráfica, en la cual se puede establecer un ciclo completo (ilustración 6) de las fases productivas de la búfala por año:



Ilustración 12. Descripción gráfica de un ciclo completo de lactación

Como se puede observar en la ilustración 6, desde un parto hasta otro transcurren 380 días, es un periodo extenso de tiempo, pero gracias a la temporización más tardía de las montas de las bubillas, los periodos de descanso o secos pueden ser cubiertos por las lactaciones de las bubillas y de manera análoga por las búfalas en los siguientes ciclos de lactación siguientes.

Además de la distribución temporal de la lactación, también es importante la cantidad de leche que va a producir cada búfala por lactación. Aspecto este importante puesto que las estimaciones para esta raza se encuentran entre los 1500 a 4500 litros por lactación.

De manera más detallada se debe mencionar que las producciones diarias de leche ordeñada por hembra serán gradualmente mayores durante los primeros 60 días de la lactancia, a partir de estos primeros 2 meses, la cantidad de leche ordeñada irá

sufriendo un ligero descenso hasta los días anteriores a entrar en el periodo de descanso o secado.

Del mismo modo, la primera lactancia será la menor en cantidad de leche ordeñada, pero aumentará hasta la tercera, y desde la tercera lactancia hasta aproximadamente la décima estos valores se mantendrán. Desde la undécima lactancia hasta el final de la vida útil de la búfala la cantidad de leche ordeñada por lactancia irá en descenso.

A toda esta información, hay que añadir los datos proporcionados por la ganadería gallega, en cuyos libros se muestran unas producciones diarias de entre 4.5 y 6 litros por ordeño. Incluye esta información aportada desde la otra explotación, que durante las lactancias de las búfalas que llegan a esta explotación, solo se las ha realizado un ordeño diario. En esta explotación se implementará un régimen de dos ordeños diarios.

La estimación de producción lechera por lactancia y búfala adulta será:

$$244 \text{ días lactación} \times 2 \text{ ordeños diarios} \times 4.5\text{-}6 \text{ litros por ordeño} = 2196\text{-}2928 \text{ litros por lactación y búfala adulta.}$$

La estimación de producción lechera por lactancia y por lote de 20 búfalas será:

$$244 \text{ días lactación} \times 2 \text{ ordeños diarios} \times 4.5\text{-}6 \text{ litros por ordeño} \times 20 \text{ búfalas} = 43920\text{-}58560 \text{ litros por lote y lactación}$$

La estimación de producción lechera por lactancia y bubilla (al ser primer ciclo las producciones serán menores) será:

$$244 \text{ días lactación} \times 2 \text{ ordeños diarios} \times 4.5 \text{ litros por ordeño} = 2196 \text{ litros por lactación y bubilla.}$$

La estimación de producción lechera del lote de 12 bubillas (al ser primer ciclo las producciones serán menores) será:

$$244 \text{ días lactación} \times 2 \text{ ordeños diarios} \times 4.5 \text{ litros por ordeño} \times 12 \text{ bubillas} = 26352 \text{ litros por lactación del lote.}$$

Una lactación de ambos lotes proporcionará, por lo tanto: 70272-84912 litros por lactación del total de productoras de la explotación.

4.3. Proceso de ordeñado

El ordeño se define como la acción de ordeñar y ordeñar es extraer la leche, exprimiendo la ubre (RAE). Para poder llevar a cabo esta acción es necesario conocer un poco de la ubre y como se produce la secreción de la leche.

La ubre es, a grandes rasgos, una glándula constituida por infinidad de alvéolos reunidos en racimos y cuyas células segregan gotitas de grasa que van a parar a la cisterna de leche que hay en cada cuarto de la ubre y se comunica, por un pliegue anular, con otra cavidad del pezón; el orificio de éste está cerrado por un esfínter que

impide la salida de la leche, en el intervalo entre ordeños. La masa glandular está dividida en cuatro *cuartos*, los anteriores menos desarrollados que los posteriores, dando por consiguiente más leche éstos que aquellos, pues cada cuarto funciona independientemente de los otros. La producción de leche requiere de un amplio riego sanguíneo, que llega a la ubre por dos arterias mamarias, y la sangre sobrante es recogida por las gruesas venas bien perceptibles a flor de piel y que suelen llamarse, vulgarmente, las “fuentes de la leche”. La secreción de la leche se verifica, en un 60-80 % entre un ordeño y el siguiente; el resto 40-20 %, durante el ordeño, por el estímulo del masaje. (Teoría y práctica de ordeño – Candido del Pozo Pelayo).

El ordeñador debe saber que extraer la leche a la búfala tiene un tiempo (ilustración 7), durante el cual debe ordeñar, y entender bien las fases o etapas. En la primera fase: corto incremento inmediato (CII), es cuando se produce el mayor flujo o “bajada de la leche”, y se debe iniciar el ordeño tan pronto efectuó el estímulo. En la segunda y tercera fase ya es poca la leche que se extrae.

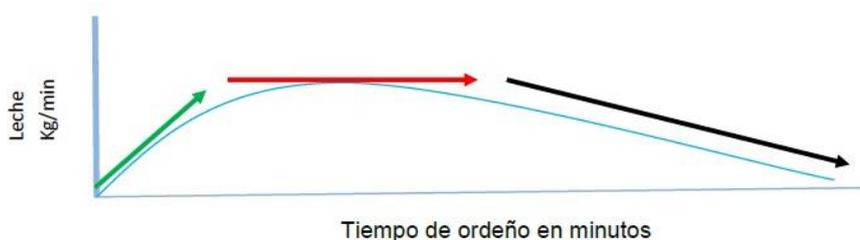


Ilustración 13. Curva del flujo de la leche en el ordeñado

4.3.1. Método de ordeño

El método de ordeño, por el que se opta en el anejo 2º de estudio de alternativas, es el mecánico, ya que, el proceso de ordeño manual requiere de un tiempo mayor y con la seguridad de que la producción es menor, que con uno mecánico.

El proceso de ordeño mecánico consiste en obtener la leche de las ubres de la búfala utilizando un equipo mecánico para su extracción, el cual se define en el punto 3.3.4. maquinaria para el ordeño.

El ordeño mecánico trata de imitar la acción del becerro al mamar, es decir, succiona la leche provocando un diferencial de presiones, aplicando al pezón una presión negativa conocida como vacío parcial, sustituyendo la boca, tracto digestivo y pulmones por pezoneras, pulsador, bombas de vacío y una serie de elementos complementarios que permiten al ganadero extraer la leche de una manera eficiente y sanitaria.

Los principios mecánicos en los sistemas de ordeño son dos (ilustración 8):

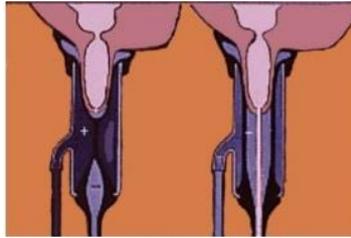


Ilustración 14. Ordeño Mecánico: Izq. Fase Masaje; Der. Fase Ordeño

- La máquina de ordeño aplica vacío parcial al pezón creando una presión diferencial a través del canal de salida de este, abre el conducto del pezón, extrae la leche de la cisterna del pezón y por una tubería lo lleva hasta un tanque.
- Ejerce una acción de masaje intermitente en el pezón para facilitar la circulación de sangre y evitar la congestión en la porción distal del pezón.

Este proceso de ordeño se realizará en la sala de ordeñado, y la maquinaria se instalará en la sala de maquinaria de ordeño, que se encuentra anexa al pasillo de salida de la sala de ordeño.

La rutina por la cual se realizará el proceso de ordeñado completo, desde llevar a las búfalas desde sus corrales hasta, realizado el ordeño, devolverlas a sus corrales, se muestra en el punto 3.3.2. de rutina de ordeño.

El uso de un sistema mecánico para el ordeñado, tiene una serie de ventajas, la más evidente es la reducción del tiempo, puesto que la maquinaria ofrece un trabajo continuo sin cansancio ni pérdidas de tiempo; un mayor nivel de higiene ya que los materiales son más fáciles de higienizar tras ordeño; una mejora de la productividad, no solo por el menor tiempo invertido, sino porque a nivel mecánico se aprovecha mejor cada búfala y el transporte de la leche es directo hacia el tanque de refrigeración y almacenado.

En este proceso mecanizado del ordeño, no se olvida el bienestar del animal, por ello, se permite que las cuatro hembras que entran a cada momento en la sala de ordeño, puedan ser acompañadas por su bucerro. Este hecho es doblemente positivo, relaja y tranquiliza a la madre y ayuda a mejorar la bajada de la leche por el reflejo de amamantado.

4.3.2. Rutina de ordeño

La rutina de ordeño se define como el proceso que abarca el manejo y transporte del animal hacia la sala de ordeño, el proceso de ordeñado dentro de la sala de ordeño y la conducción de los animales hacia su corral, por el pasillo de salida de la sala de ordeño.

Este proceso se realizará dos veces por cada día, puesto que se realizarán dos ordeños diarios por cada animal y lote. El primer ordeño se comenzará a las 07:00 de la mañana y el segundo a las 17:00 de la tarde.

Primero pasarán de cuatro en cuatro el lote de 20 búfalas adultas con sus bucerros o no, esa elección la tomarán los operarios. Arrearán a las búfalas desde su corral de

estancia, que se encuentra cercano a la entrada de la sala de ordeño, de manera tranquila y suave, podrán usar una de las tomas de agua de la instalación para mojarlas con una manguera y tranquilizarlas. Dentro de la sala de ordeño, colocarán a dos búfalas a cada lado de la sala y decidirán si inmovilizarlas las patas traseras o no mediante el uso de una cuerda.

En las salas de ordeño, se recomienda que las patas traseras sean inmovilizadas, pero en esta explotación esa decisión queda en manos de los operarios, puesto que con los ejercicios de adaptación las búfalas pueden encontrar la sala de ordeño como un lugar seguro y encontrarse tranquilas. En caso de que los operarios vean que alguna de las hembras se encuentra alterada, podrán inmovilizar las patas traseras para asegurar su integridad física.

Con las cuatro búfalas ya colocadas, antes de colocar las pezoneras, el operario tomará una muestra de leche de manera manual para observar que la leche no tiene grumos ni un olor o color diferente, en cuyo caso se procede a sacar a la búfala de la sala de ordeño, para su posterior revisión; realizada la comprobación manual de la leche que se extrae de cada búfala, se limpiarán los pezones con una solución durante 30 segundos y se limpiarán con un papel de un solo uso absorbente, para evitar que los residuos pasen a las pezoneras.

Se colocarán las cuatro pezoneras y se dejará que se ordeñe durante un periodo medio de entre 4 a 5 minutos, algunas pueden ser más lentas en ordeñar. Pasado este tiempo, el operario retirará las pezoneras y sellarán los pezones con un producto yodado.

Con las cuatro búfalas ya ordeñadas, el operario dentro de la sala de ordeño, avisará al otro operario que se encuentra en el corral de las búfalas para que vaya arreando hacia el interior de la sala de ordeño a otras cuatro del lote, mientras él se encarga de sacar por el pasillo de salida a las cuatro búfalas ordeñadas. Deberán coordinarse de manera adecuada para evitar paradas en el proceso de ordeño,

De la misma manera que se realiza con el lote de 20 búfalas, se realizará con el lote de 12 bubillas, pero el proceso será más largo en las bubillas, puesto que su corral está más alejado de la sala de ordeño y deberán de pasar por el corral de las búfalas, para ello un operario a mayores deberá de encargarse de agrupar a las búfalas en el extremo más alejado de su corral, evitando que los lotes se mezclen.

El cálculo de tiempo estimado para los ordeños será el siguiente:

Para el lote completo de 20 búfalas: 4´ de media por búfala (se ordeñan casi al mismo tiempo) + 3´ de media en salir de la sala de ordeño x 5 lotes de 4 búfalas = 35´ aproximadamente.

Para el lote completo de 12 bubillas: 5´ de media (son más lentas, se ordeñan casi al mismo tiempo) + 5´ de media entre llegar a la sala de ordeño y salir) x 3 lotes de 4 bubillas = 30´ aproximadamente.

Con estos datos, se considera que el tiempo del proceso completo de ordeñado durará una hora y diez minutos para todo el conjunto de hembras lactantes, en el caso de tener a todas en proceso de producción.

4.3.3. Instalaciones para el ordeño

Las instalaciones que se crean en la instalación son las siguientes:

- Una sala de ordeño de 5.5 m de ancho por 8.5 m de largo, con puertas correderas de entrada y salida de 2 m de ancho por 2.5 m de alto. Una puerta para entrar a la sala de ordeño desde el exterior de la nave, en extremo izquierdo de la misma de 1.2 m de ancho por 2.5 de alto. Esta sala se encuentra en la parte norte de la nave, adyacente al corral de las búfalas. En esta sala encontraremos las unidades de ordeño, los pulsadores y el sistema de tuberías que trasladan la leche hasta la sala de maquinaria de ordeño.
- Un pasillo de salida de la sala de ordeño, de 1.5 m de ancho por 3.5 m de alto, en forma de L que comunica la salida de la sala de ordeño con los corrales de las búfalas, y que se cierra al corral de las búfalas con una valla pivotante con cierre, de dos metros de alto, galvanizada, de siete tubos de diámetro 40.
- Una sala de maquinaria de ordeño, anexa al pasillo de salida de ordeño, de 6 m de ancho por 10 m de largo y 3.5 m de alto. Con dos puertas de 1.2 m de ancho y 2.5 m de alto, ambas metálicas de cierre por maneta, una para la entrada desde el exterior y otra para la entrada desde el corral de las búfalas. Dentro de esta sala encontraremos: la bomba de vacío, el tanque de distribución de vacío, el regulador de vacío, el medidor de vacío, el depósito sanitario, el receptor y bomba de leche, el medidor de producción, las tuberías necesarias para el sistema y el tanque de almacenado y refrigerado de leche.

4.3.4. Maquinaria para el ordeño

Como se describe en el punto 3.3.3., los elementos necesarios para el sistema de ordeño mecánico se encuentran tanto en la sala de ordeño como en la sala de maquinaria de ordeño.

El esquema general de la instalación se describe en la ilustración 8:

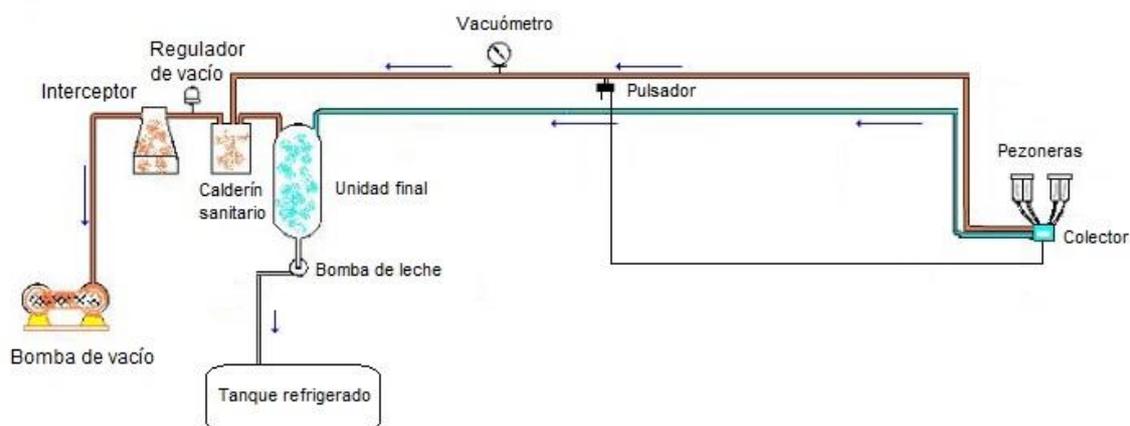


Ilustración 15. Esquema general de la instalación y maquinaria de ordeño.

Este esquema gráfico de la ilustración 8, representa la instalación de vacío, en color marrón, y el recorrido de la leche en color azul. No todos los elementos van a localizarse de la misma sala, por lo tanto:

En la sala de ordeño:

- Unidad de ordeño: elástica, de cuatro copas y cuatro tubos cortos con fijación de bayoneta, 1.5 Kg de peso, 4 pezoneras de silicona en forma de trébol, con visor de leche transparente. Contará con protectores de pezonera.
- Colector: con soporte de acero inoxidable, válvula de aire, junta interior de silicona con sifón interior y tapa ciega.
- Tubos de transporte de leche: de silicona transparente para la descarga de leche y de 25 mm de diámetro interior, acoplados a la unidad de ordeño y de transporte hasta la sala de maquinaria.
- Pulsador: puede estar también en la sala de maquinaria, de tipo neumático, con ritmo de pulsos 60:40, el primer número es el porcentaje del ciclo en el que el pulsador permite la entrada de vacío, abriendo pezonera y dejando salir la leche, y el segundo número, indica la cantidad de tiempo en que entra aire atmosférico, colapsando la pezonera y masajeando el pezón.

En la sala de maquinaria de ordeño:

- Bomba de vacío: bomba de vacío de paletas con regulador de frecuencia, para realizar un ordeño silencioso y ahorrando, según fabricante, más del 30 % de energía que se utilizará con una estándar. Proporciona un vacío total para el proceso de limpieza, es de accionamiento directo, con funcionamiento preciso para reducir las tolerancias y con una capacidad de producir de 340 a 410 litros por minuto con el tipo de red eléctrica que tenemos en la instalación. Esta unidad incorpora un calderín de vacío completo a base de PVC de 135 litros y con salida de 63 mm.
- Interceptor: de PVC, para interceptar los cuerpos extraños y líquidos que llegan a la bomba. Dimensionado para los 340 a 410 litros de trabajo de la bomba de vacío, con la entrada y la salida con un diámetro de 63 mm. Contará con un sistema anti-aspiración de líquido y drenante de condensado.
- Regulador de vacío: unidad de vacío, con diseño de válvulas que provoca su reacción con rapidez al menor cambio de vacío. Produce un nivel de vacío estable, el aire se filtra para mejorar la vida útil de la bomba de vacío. Con una sola unidad para nuestra instalación es suficiente, su rango de capacidad abarca hasta los 4000 l/min.
- Calderín sanitario: de acero inoxidable, con entrada similar en diámetro que el interceptor, 63 mm, la salida se mantendrá también del mismo diámetro. Entre el interceptor y el calderín sanitario, se instalará el vacuómetro.
- Vacuómetro: analógico, con diámetro de 100mm, de conexión baja y rosca conectora M20 x 1.5, de acero inoxidable.
- Pulsador: puede estar también en la sala de ordeño, de tipo neumático, modelo Interplus L, con ritmo de pulsos 60:40. (aquí puede colocarse el mando de encendido y apagado del pulsador).
- La unidad final compuesta de: bomba de leche: será una bomba de leche de 380V con protección de PVC y una capacidad de 7000 litros/hora. El fabricante nos indica que a esta bomba puede incorporarla un regulador de frecuencia de 0.75 HP (horse power). Vaso terminal: de acero inoxidable, con capacidad para 60 litros, con soporte, y diámetro de 500 mm, entradas y salidas de 60 mm. Sonda y flotador: sonda de medición de crista de tamaño largo, para el vaso terminal. Flotador en acero inoxidable.

- Tanque de almacenado y refrigeración de leche: según norma de fabricación ISO 5708 (UNE 68-049-82), capacidad para de enfriamiento del 50 % de capacidad (800 litros) en menos de 3 horas, teniendo en cuenta Tª ambiental de 32 ° y pasando de 10º a 4º. A presión atmosférica. Será cilíndrico vertical, apoyado en patas tubulares regulables, fondo superior plano, fondo inferior con plano inclinado. Soldaduras interiores y exteriores pulidas, partes de acero en contacto con la leche AISI-304. Aislamiento en espuma de poliuretano expandida de 50 mm, totalmente ecológica sin CFC. Alimentación eléctrica del equipo de frío: 220/380 V y 50 Hz, sistema de control electrónico completo de los sistemas. Con auto-lavado de bajos consumos (bomba para recircular el agua de lavado y un difusor el centro de la tapa superior). Entrada de 60 mm, salida para camión de recogida de 63 mm, igualmente.
- Tuberías: de silicona transparente para la descarga de la leche, de 25 mm de diámetro desde las pezoneras al tubo de unión de los 4 puntos de ordeño. Este tubo que transporta la leche de los 4 puntos de ordeño hasta la unidad final, será de silicona transparente y de 60 mm de diámetro. De caucho doble de 7x13 y 40 metros por cada rollo, y 63 mm de diámetro, para las tuberías de vacío de toda la instalación. Tuberías de acero inoxidable de 60 mm de diámetro para el transporte de leche de la unidad final al tanque de almacenado y refrigerado.
- Sistema de lavado autónomo y programable del sistema de ordeño (CIP): sistema de lavado y desinfección de la línea de leche. Mediante programado del mismo y la aportación de los detergentes y desinfectantes necesarios, este sistema bombea una solución mezcla de agua y estos componentes para poder limpiar y desinfectar toda la línea de la leche.

4.3.5. Limpieza y desinfección en el ordeño

El proceso de limpieza y desinfección transcurre desde el lavado de los pezones, antes del ordeño, hasta el momento en el cual la búfala vuelve a ser ordeñada. Este proceso se realiza en la sala de ordeño, en la sala de maquinaria de ordeño, en el pasillo que conecta la sala de ordeño con los corrales y en los propios corrales.

· En el momento previo al ordeño: se realiza una limpieza de los pezones con una solución formulada a base de tensioactivos, emolientes (glicerina), suavizantes, protectores de la piel e higienizantes (glutaraldehído). Con este tipo de productos se busca eliminar y disolver de manera eficaz la suciedad de las ubres, prevenir la contaminación de la leche que va a ser ordeñada, reducir la presencia bacteriana en los pezones y prevenir la mastitis y su transmisión. Este producto se aplicará antes de tomar la muestra de leche de cada pezón. Al finalizar el proceso de ordeñado y tras retirar las pezoneras, se sellarán los pezones con un producto que contenga en su formulación: iodo, clorhexidina, ácidos aniónicos (sulfonatos), cloro, amonios e incluso ácidos grasos. Estos selladores desinfectan los pezones, son antimicrobianos de amplio espectro (bacterias sobretodo), de rápida acción, oxidantes microbianos, y germicidas. Con estos productos se obtiene una barrera para el pezón, evitando su contaminación tras el ordeñado, la transmisión de patógenos y cuidando del pezón de manera eficaz.

· En la sala de ordeño: además de que los operarios utilizarán guantes de látex desechables para desempeñar su trabajo, tras acabar el primer ordeñado se

procederá a limpiar con agua limpia toda la sala de ordeño, del mismo modo, al acabar el segundo ordeño del día, se volverá a limpiar la sala de ordeño, pero añadiendo al agua los detergentes desincrustantes ácidos, ya que tras el ordeño, el equipo empleado contiene residuos lácteos líquidos, así como películas finas de leche secadas por el aire, estos restos están formados por proteínas y grasas, por lo tanto estos detergentes ácidos son capaces de disolverlos y son arrastrados con el agua.

· En el pasillo que une la sala de ordeñado con los corrales de las búfalas: tras acabar de limpiar la sala de ordeño, uno de los operarios se encargará de barrer este pasillo, además, será necesaria la limpieza de este lugar una vez por semana con agua y solución mezcla de jabón y desinfectante. Evitando que por los restos que quedan en el ambiente por el paso de los animales se transmita.

· En la sala de maquinaria de ordeño se realizará un lavado con agua y los productos de limpieza ya descritos a la sala en sí y no a la maquinaria, en función de la decisión de los operarios. Si estos creen necesario que cada día se realice una limpieza de esta sala, se deberá de realizar. Será de obligado cumplimiento que cada tres o cuatro días, periodos de tiempo en los cuales los camiones se encargan de recoger la leche almacenada en el tanque de refrigeración, se realice una limpieza completa de esta sala (no de la maquinaria) mediante el uso de una mezcla de agua y productos de limpieza, usando escobas pequeñas para frotar y aclarando con abundante agua.

· El equipo de ordeño y la línea de leche que se describe en los planos, se limpiarán mediante un sistema CIP que aplicará las siguientes especificaciones:

- Programable y diferentes programas de tiempo
- agua debe estar a no menos de 60°
- uso económico del agua para el lavado
- un volumen de agua del 3,5% de la capacidad de leche del tanque de almacenamiento y refrigerado
- aporte de los productos de limpieza y desinfección necesarios
- necesario un tiempo de funcionamiento mínimo de 35 minutos

Con estas especificaciones que aporta el CIP, se podrá dejar programado o realizar de manera manual, ciclos cortos de limpieza después del primer ordeño del día y ciclos más largos finalizado el segundo ordeño del día. O realizar de manera manual o programar un ciclo similar tras ambos ordeños diarios.

En lo referente a los corrales y las camas de cada uno de los lotes, se describe en el punto 4 de este mismo anejo de manera más detallada.

4.4. La leche de búfala

La leche de búfala cruda será el producto final de esta explotación y un producto esencial para la quesería, dela cual son dueños los promotores de esta explotación, así como, para las diferentes industrias lácteas que se abastezcan de la producción. Será un producto crudo, líquido y sin ningún tipo de procesado antes de su venta, únicamente se refrigerará para su conservación hasta su salida de la explotación.

4.4.1. Cálculo de producción

Como se ha descrito anteriormente, los lotes de búfalas serán:

- Lote de adultas: 20 búfalas de entre 3 y 4 años de edad que ya han pasado el parto y el periodo de calostro. Fáciles de ordeñar y con producciones medias de 5.5 litros por ordeño.
- Lote de 1ª gestación: 12 bubillas que se inseminarán en la explotación, que se incorporarán al ordeño más tarde que las adultas descritas, tras el parto y el periodo de calostro. Son algo más complicadas de ordeñar y con producciones medias de 4.5 litros por ordeño.

Con estos lotes iniciales, se realizará el cálculo de la producción lechera en la primera lactancia completa en la explotación:

De manera diaria: $(5.5 \text{ litros} \times 20 \text{ búfalas} \times 2 \text{ ordeños diarios}) + (4.5 \text{ litros} \times 12 \text{ bubillas} \times 2 \text{ ordeños diarios}) = 328 \text{ litros diarios.}$

Mensualmente (tomando como mes 30 días): $328 \text{ litros diarios} \times 30 \text{ días} = 9840 \text{ litros mensuales.}$

Por lactación (periodo de 244 días) = $328 \text{ litros diarios} \times 244 \text{ días} = 80032 \text{ litros por lactación.}$

4.4.2. Controles lecheros necesarios

La leche cruda con independencia de su destino (tanto si va destinada a central lechera como si va destinada al consumidor final), debe de cumplir además de la normativa de carácter transversal que afecta a todos los alimentos, lo dispuesto en el Reglamento (CE) nº 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal, que regula los requisitos para la comercialización de leche cruda.

4.4.3. Parámetros en leche cruda de búfala

La leche que se almacenará y refrigerará en la explotación debe de cumplir con unos parámetros antes de su transporte y antes de su procesado en industrias lácteas, estos se describen en el R.D. 402/1996:

- Inmediatamente después del ordeño, la leche será colocada en un lugar limpio y dispuesto de tal modo que se evite todo efecto nocivo en su calidad. Si la leche no fuese recogida durante las dos horas siguientes al ordeño, será enfriada a una temperatura igual o inferior a 8 °C, en caso de que se recoja diariamente, y de 6 °C cuando no se efectúe la recogida todos los días.

Específicamente para la leche de búfala:

- Destinada a la elaboración de leche de consumo tratada térmicamente o a la fabricación de productos lácteos a base de leche tratada por el calor:

- Contenido de gérmenes a 30 °C (por ml) / «3.000.000 (a) / «1.500.000 (a)
- Contenido de células somáticas (por ml): «500.000 (b)

(a) Media geométrica observada durante un período de dos meses, con dos muestras, por lo menos, al mes.

(b) Media geométrica observada en un período de tres meses, con una muestra, por lo menos, al mes.

· Destinada a la elaboración de productos a base de leche cruda cuyo proceso de elaboración no incluya tratamiento térmico alguno:

- Contenido de gérmenes a 30 °C (por ml) / «1.000.000 (a) / «500.000 (a)
- Contenido de células somáticas (por ml): «400.000 (b)

(a) Media geométrica observada durante un período de dos meses, con dos muestras, por lo menos, al mes.

(b) Media geométrica observada en un período de tres meses, con una muestra, por lo menos, al mes.

· Para *Staphylococcus aureus*, (por ml):

$$n = 5 \quad m = 500 \quad M = 2.000 \quad c = 2$$

4.5. Otros productos generados en la explotación

En esta explotación además de obtenerse leche, por la crianza de los animales se obtiene una cantidad de estiércol, un número determinado de bucerros que se destinarán a carne en su mayoría, también se necesitarán para recomponer el desvieje en la explotación y como animales lecheros para su venta a otras explotaciones, y búfalas de desvieje para su venta a matadero.

4.5.1. Bucerros para carne o para otras explotaciones lecheras

Al inicio de la explotación se cuenta con un lote de 8 bucerras de 6 meses de edad, en un principio estas bucerras se dejarán en la explotación para poder realizar los controles veterinarios necesarios, pasados estos controles de manera positiva se realizará una publicitación para su venta, bien como hembras productoras o para cebo de carne.

Se prevé un mínimo de 7 bucerros obtenidos por la monta del macho con al lote de 12 bubillas. Estos bucerros se dejarán con sus respectivas madres durante un periodo de 10 días, pasado este tiempo se trasladarán a los boxes que se encuentran en el extremo sur-este de la nave (plano 35 maquinaria y elementos para los animales). En estos boxes residirán durante 40 días más; aquí recibirán aportes de leche únicamente, y se aportará comida sólida, junto con la leche, a partir de los últimos 5 días de residencia en estos.

A los dos meses de edad serán trasladadas al corral delas bucerras, ya dentro de la nave, donde se seguirá con una alimentación combinada de pienso, forraje y leche.

Cuando alcancen los 198 kg de peso o los 4 meses de edad, serán destetadas y trasladadas al corral de las añojas y bubillas, donde se seguirá con sus cuidados como productoras adultas.

Todos aquellos bucerros y las bucerras que no sean elegidas para formar parte del grupo de remplazo de desvieje serán vendidos y vendidas para carne o como hembras productoras para otras explotaciones lecheras.

Para el primer ciclo reproductivo de las bubillas, el número de bucerros será:

$$12 \text{ bubillas cubiertas} \times 65 \% \text{ de éxito de gestación por cubierta natural} = 7.8, \\ \text{aproximadamente } 8 \text{ bucerros a obtener.}$$

Las probabilidades de genero por monta con macho, son del 50% aproximadamente por lo tanto se obtendrían 4 hembras y 4 machos,

Pasado el primer ciclo de lactación tanto de hembras adultas como de las bubillas, se procederá a un segundo ciclo reproductivo en el cual el número de bucerros y bucerras será el siguiente:

$$[(20 \text{ adultas} + 12 \text{ bubillas para } 2^{\circ} \text{ ciclo reproductivo}) \times 75 \% \text{ de éxito por inseminación} \\ \text{artificial a tiempo fijo}] = 24 \text{ bucerritas hembras.}$$

A diferencia de la monta natural, este número de bucerras que nacerán serán hembras, puesto que el semen que se comprará será sexado.

Del mismo modo se realizará el proceso de cuidados, destetes, transporte a corrales y publicitación y venta de los bucerros y bucerras que se obtengan.

4.5.2. Desvieje

El desvieje es el remplazo de un animal productor que termina su ciclo de vida útil, por otro animal de la misma especie y raza que comience su vida útil. Esta vida útil no coincide con la vida biológica, pero las capacidades productivas se ven disminuidas y se debe remplazar a estos animales por otros. Para una búfala la duración de su vida útil se encuentra en los 20 años, bastante más extenso que en otros ganados lecheros.

Con estos datos se elige renovar el 10 % de la cabaña productora (20 individuos sería en el primer año) a partir del quinto o sexto año de vida de la explotación.

Las hembras de desvieje se venderán para ser sacrificadas en su mayoría, también podría darse el caso de que alguna explotación quisiera comprarlas por su producción, como mejora genética de su cabaña.

Durante los cinco o seis primeros años de vida productiva de la explotación, la mayor parte de los bucerros o bucerras serán vendidos para carne u otras explotaciones. Igual entre una y tres se pueden ir ya reservando entre el tercer y cuarto año de vida de la explotación para tenerlas preparadas y realizar un reemplazo inmediato.

Para saber cuántas bucerras se deberían de dejar para reemplazo, se utiliza esta fórmula:

20 hembras de la cabaña x 10/100 de reemplazos requeridos = 2 bucerras necesarias.

Esto indica, que del total de bucerras obtenidas en un ciclo reproductivo sería necesario quedarse con dos de ellas para obtener los reemplazos.

4.5.3. Estiércol

Como parte del desarrollo de la actividad productiva de la explotación se genera una cantidad de este subproducto, que se origina por las deposiciones de las búfalas adultas, bubillas y becerros junto con la mezcla con el material que conforma la cama. El material con el que se realizará la cama caliente para las búfalas, bubillas, machos, bucerros y bucerras será la paja.

La cantidad de estiércol que se genera en la explotación es necesario conocer la cantidad de alimento que consume cada búfala y la cantidad de deyecciones sólidas y líquidas que aporta también cada búfala, además de que dependerá de factores tales como el tipo de alimentación, disponibilidad de agua, clima de la zona y el propio tipo de cama.

En la siguiente tabla 4, se muestran los valores del estiércol generado (mezcla de cama y deyecciones) en la explotación, en función de su edad, peso vivo (PV) y número de animales por lote:

Para obtener el valor del estiércol generado por lote se utiliza esta fórmula:

$$[\text{Peso vivo (PV)} \times \% \text{ deyecciones por PV}] + [\text{Peso vivo (PV)} \times \% \text{ limpieza}] = \text{Estiércol generado por animal.}$$

Estiércol generado por animal x Nº de animales por lote = Estiércol generado por lote y día.

Tabla 4. Deyecciones producidas por el total de lotes

Lote	Peso Vivo (PV)(kg)	% Deyecciones por peso vivo (PV)	% Limpieza del animal	Estiércol Generado por Animal y día	Nº de Animales por lote	Estiércol Generado por Lote y Día
Bucerros/as	35	3	3	3.15 Kg	8	25.2 Kg
Bubillas	480	5	3	38.4 Kg	12	460.8 Kg
Búfalas adultas (3-4 años de edad)	590	7	3	59 Kg	20	1180
Machos	770	5	3			61.6 Kg
Total						1727.6 Kg

En un ciclo anual completo de 365 días, se obtiene un total de estiércol de:

1727.6 Kg de estiércol por día x 365 días = 630574 Kg/año ≈ 630.574 t/año de estiércol generado.

5. ALIMENTACIÓN DE LAS BÚFALAS

En esta explotación en sus primeros años de vida no se realizará de manera interna la formulación de cada una de las dietas a aportar a cada lote de búfalas, bubillas o bucerras, puesto que se paga a una empresa externa para que realice esta formulación, pero la mezcla se realizará en la nave.

Las formulaciones para las raciones que se piden a esta empresa son para los siguientes lotes:

- Bucerros en periodo de destete
- Bucerros en periodo de crecimiento y engorde
- Bubillas
- Búfalas lactantes
- Búfalas en periodo seco
- Búfalas pre parto

Todas estas raciones serán necesarias para poder alimentar a las búfalas de manera correcta, teniendo unas producciones adecuadas, y manteniendo unas condiciones corporales óptimas para cada animal, en función del periodo o ciclo en el que se encuentren a lo largo del año.

A nivel general, los requerimientos generales de las búfalas lecheras se dividen en: mantenimiento y producción de leche; dentro de los requerimientos de mantenimiento se debe tener en cuenta los aportes, que se incluyan en la formulación de las dietas, para las hembras gestantes. En los primeros noventa o cien días de lactancia hay una necesidad de aumentar el nivel energético de la dieta de la búfala, dado que en esta etapa se presenta una menor capacidad de consumo de materia seca la cual coincide con el aumento de la demanda alimenticia en función de una mayor producción de leche. Se muestra en la siguiente ilustración 9 los requerimientos nutricionales diarios para búfalas en lactación, mantenimiento y ganancia de peso corporal, donde MS = materia seca, PB = proteína bruta, PD = proteína digestible, NTD = nutrientes digestibles totales y EM = energía metabolizable.

Peso corporal, kg	MS (kg)	PB (g)	PD (g)	NDT (kg)	EM (Mcal)
	<i>Requerimiento para mantenimiento</i>				
400	5,35	485	280	3,16	11,4
450	5,85	530	307	3,45	12,5
500	6,33	574	332	3,74	13,5
550	6,80	617	357	4,01	14,5
600	7,26	658	380	4,28	15,5
650	7,70	699	404	4,55	16,4
700	8,15	739	427	4,81	17,4
Grasa, %	<i>Requerimiento para producción de 1kg leche de acuerdo con el % grasa</i>				
5,0	0,608	80,0	49,0	0,359	1,30
5,5	0,648	85,1	52,0	0,383	1,39
6,0	0,688	90,3	55,2	0,406	1,47
6,5	0,728	95,5	58,5	0,429	1,55
7,0	0,768	101,0	61,6	0,453	1,64
7,5	0,807	106,0	64,8	0,476	1,72
8,0	0,847	111,0	68,0	0,499	1,80
<i>Requerimiento para ganancia de 1 kg de peso corporal</i>					
	3,37	330	230	1,97	7,12

Ilustración 16. Requerimientos nutricionales para búfalas en diferentes periodos.

Debe mencionarse que la materia seca (MS), es necesaria para la correcta formulación de las dietas. Los nutrientes digestibles es la energía y será limitante en muchos de los alimentos que se utilicen para las mezclas. La proteína es esencial para el mantenimiento, la reproducción, el crecimiento y la lactancia. Bajos niveles de proteína en la dieta afectan severamente el crecimiento y la fermentación microbiana en el rumen resultando en mayor tiempo de retención de nutrientes, reduciendo la capacidad de digestión de la materia orgánica y el consumo. Las vitaminas son esenciales para mantener la vida, promover el crecimiento, producción, reproducción y resistencia a enfermedades, la mayoría de las enfermedades por deficiencias de vitaminas se corrigen cuando la vitamina deficiente se suplementa.

Para los concentrados que se utilizan en las dietas es necesario conocer estos valores descritos, pudiendo generar una mezcla adaptada a cada momento del ciclo en el cual se encuentren las búfalas, en la ilustración 17 se muestran algunos alimentos más utilizados y su composición en porcentajes: donde EiM = energía líquida de mantenimiento, Ca = calcio y P = fósforo.

Ingredientes	MS %	NDT	EM	Elm	Elg	PB	Degr.PB	PDR	Ca %MS	P %MS
		kg/kg								
Algodón, semilla	91	0,900	3,258	2,242	1,551	0,210	0,139	0,66	0,17	0,62
Algodón, salvado	91	0,685	2,480	1,589	0,987	0,310	0,174	0,56	0,22	0,76
Arroz, salvado integral	89	0,670	2,425	1,541	0,945	0,145	0,094	0,65	0,08	1,55
Caña de azúcar	26	0,630	2,281	1,411	0,828	0,040	0,026	0,65	0,23	0,06
Maíz, germen (Refinazil)	88	0,750	2,715	1,792	1,167	0,230	0,161	0,70	0,30	0,70
Maíz, grano	88	0,850	3,077	2,950	1,427	0,095	0,043	0,45	0,03	0,30
Maíz, ensilaje	33	0,630	2,281	1,411	0,828	0,072	0,054	0,75	0,31	0,22
Mezcla mineral (4% P)	100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	5,10	4,00
Mezcla mineral (6% P)	100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	7,70	6,00
Mezcla mineral (8% P)	100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	10,20	8,00
Pulpa cítricos	91	0,790	2,860	1,915	1,273	0,065	0,042	0,65	1,90	0,12
Pulpa cítrica húmeda	28	0,810	2,932	1,975	1,325	0,070	0,046	0,65	1,90	0,13
Residuo cervecera	21	0,660	2,389	1,509	0,916	0,230	0,120	0,52	0,29	0,54
Soja, casca	88	0,780	2,824	1,884	1,247	0,120	0,060	0,50	0,50	0,17
Soja, salvado	90	0,820	2,968	2,005	1,351	0,460	0,299	0,65	0,40	0,71
Soja, grano	89	0,910	3,294	2,271	1,576	0,380	0,266	0,70	0,25	0,55
Sorgo, grano	88	0,820	2,968	2,005	1,351	0,106	0,053	0,50	0,03	0,30
Sorgo, ensilaje	30	0,800	2,172	1,312	0,738	0,080	0,060	0,75	0,40	0,22
Trigo, salvado	88	0,710	2,570	1,668	1,057	0,170	0,124	0,73	0,13	1,20
Tyflon, heno bueno	87	0,520	1,882	1,040	0,488	0,078	0,055	0,70	0,40	0,20
Urea (45% de nitrógeno)	99	0,000	0,000	0,000	0,000	2,810	2,248	0,80	0,00	0,00

Ilustración 17. % de valores nutricionales en materias primas para alimentación de búfalas

6. ACTIVIDADES EN LA EXPLOTACIÓN

Se muestran en los siguientes puntos las actividades más importantes que se realizan en la explotación, no solo para el proceso productivo sino también para el mantenimiento de las instalaciones y la maquinaria.

6.1. Revisión de instalaciones

Cada dos semanas o cada mes, se realizará, por parte de los trabajadores de la explotación, de una revisión de todos los corrales, lazareto, sala de ordeño, sala de maquinaria de ordeño y almacén.

En caso de encontrar desperfectos, roturas o cualquier incidencia en algún lugar o instalación, se dejará esta incidencia por escrito en la oficina de la explotación para su revisión control y solución.

6.2. Actividades periódicas

Aquellas actividades que influyen en la producción de manera importante y que se deben de realizar de manera periódica y continua.

6.2.1. Aporte de alimento a las búfalas

Todos los días tras finalizar el ordeñado de los lotes de búfalas, estas a su llegada a su correspondiente corral deben de tener los comederos limpios y rellenos con su comida (a cada lote su mezcla).

Igualmente deberán de tener los bebederos limpios y con agua suficiente de manera continua, revisando si alguno de los bebederos falla para arreglarlo.

6.2.2. Limpieza de comederos y bebederos

Todos los días, dos veces por día, se deben de revisar todos los comederos y bebederos para realizar una limpieza de los mismos en caso de que fuera necesario.

Se evitará el acumulo de suciedad en ambos elementos, para la mejora de la ingesta de comida y agua por parte de las búfalas, bubillas y bucerros.

6.2.3. Controles de peso

Se efectuarán controles cada 10-12 días de la ganancia de peso que tienen los bucerros tanto en los boxes como el corral de bucerras, para su evaluación de desarrollo.

Se efectuará controles cada 14 días en la ganancia de peso de las bubillas para controlar la condición corporal y poder ajustar su alimentación en caso de que fuera necesario, antes de su primera gestación.

Se efectuarán controles cada 20 días de las búfalas en periodo de gestación y lactación, a las primeras para evaluar el proceso de desarrollo del feto y a las segundas para comprobar que durante el ciclo lactante obtienen las energías necesarias para continuar con los ritmos de producción.

Se efectuarán controles al inicio, tramo medio y final del ciclo de secado de las búfalas para saber si ajustar o mantener la alimentación aportada.

Para ello se utilizará la sala de partos en la cual los veterinarios podrán acoplar una báscula eléctrica de manga individual donde se introducen alas búfalas, bubillas o bucerros y se realiza la pesada, anotando el peso en el cuaderno de explotación.

El cuaderno de explotación con todos los datos por animal y lote, se almacenará en la oficina del edificio anexo para poder tener un registro de los avances de los animales.

6.2.4. Registros de actividad

Todos los movimientos de animales (compras, ventas y muertes), movimientos de leche (ventas o volúmenes no válidos de leche), materias primas para alimentación, mantenimiento o limpieza de la instalación, así como todos los documentos administrativos y veterinarios, deberán ser registrados y almacenados en la oficina del edificio anexo. Esto podrá realizarlo los trabajadores bajo supervisión del ingeniero al cargo o por el propio ingeniero, registrando con hora fecha y firma de quien hace el registro.

6.2.5. Controles veterinarios

De manera periódica como se ha descrito anteriormente se realizarán controles veterinarios a las búfalas y bubillas, de manera más continua será a los bucerros, sobretodo recién nacidos para poder aportar las curas necesarias tras el parto y el posible descornado.

6.2.6. Movimiento de búfalos entre corrales

Todos los días de los ciclos de lactación de búfalas y bubillas, durante dos momentos al día (ordeños), deberá realizarse un traslado y movimiento de los lotes, para poder llevarlas a la sala de ordeño y evitar que se mezclen o que por descuido no sean ordeñadas.

Otro movimiento puede ser el traslado de una madre antes del parto a la sala de partos, de un macho de la sala de partos donde residirá durante su estancia en la explotación o el traslado de alguno de los animales al lazareto por enfermedad o posible creencia de muerte.

6.2.7. Aislamiento de animales enfermos

En el caso de que se detecte que un animal este enfermo o cause duda sobre su estado, ya sea por visualización, por comportamiento o por chequeo veterinario, será inmediatamente trasladado al lazareto para su control y cuidado.

6.2.8. Retirada de cadáveres

Esta explotación no tiene la obligación de destruir in situ los animales muertos por cualquier causa, de acuerdo con la legislación vigente, para ello se contratará un seguro de retirada y destrucción de cadáveres.

Siempre que se produzca una muerte en cualquier corral o sala de la explotación se comunicará a la autoridad competente junto con un informe veterinario y al seguro de retirada de cadáveres para que proceda a su recogida en los contenedores de cadáveres destinados a tal efecto.

Estos contenedores se colocarán en un lateral del lazareto, en la edificación anexa, para facilitar la recogida de los cadáveres, intentado que sea lo más alejado posible de la nave. En caso de que ocurra en la nave, se llevará el cadáver ayudados de la pala del tractor.

7. Mano de obra y maquinaria

Recursos humanos y materiales necesarios para poder desempeñar las actividades diarias de la explotación

7.1. Mano de obra diaria

Las actividades más importantes a realizar en la explotación serán: los ordeños, los aportes de alimento mientras se realizan los ordeños, limpieza de comederos y bebederos de manera diaria, el cambio de las camas de los corrales, transporte de los animales por la nave y los corrales, limpieza de las salas de ordeño y maquinaria de ordeño, asistir al camión en la recogida periódica de leche almacenada en el tanque de refrigeración, mezcla y aporte de la comida en los comederos, mantenimiento de las instalaciones, registros de todos los procesos en el cuaderno de explotación, asistencia al veterinario en sus controles a las búfalas, bubillas y bucerros, uso de maquinaria, asistencia en partos.... etc.

Para ello se contratará un total de tres trabajadores u operarios de explotación y, del propio proyectista, como ingeniero de la explotación para asistir y controlar las actividades realizadas por los trabajadores además de organizar y rellenar el cuaderno de explotación.

7.2. Maquinaria

Para la explotación será necesario disponer de un tractor que puede comprarse de segunda mano, siempre que se sigan los siguientes criterios de compra:

- Se deberá de conocer las horas de uso antes de su compra
- Comprobación visual del motor
- Que los brazos se muevan de manera fluida, sin tirones ni goteos ni ruidos fuera de lo normal
- Comprobación de la dureza del embrague
- Prueba pre compra para comprobar su funcionamiento

Se necesitará un tractor de entre 110 y 130 cv, con inversor hidráulico, con brazo frontal, una pala tipo Tenias B2, dos cucharas (una grande y una mediana), orca y brazo excavadora portátil tipo Jansen BHM-175.

En lo referente al mantenimiento y el combustible, debido a la proximidad al municipio de Aguilar de Campoó, no es necesario tener en la propia explotación un tanque de combustible ni una zona destinada exclusivamente para el mantenimiento del tractor.

En el polígono del municipio hay varios talleres de maquinaria agrícola, donde poder realizar las tareas de mantenimiento y reparación, y cercanas a estos talleres, se encuentran gasolineras para maquinaria agrícola de las cuales se puede abastecer de combustible al tractor.

ANEJO 5º ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES	1
3. MARCO GEOLÓGICO	1
3.1. Geomorfología	1
3.2. Estrategia y Litografía	2
3.3. Relleno Estructural Reciente	2
4. GEOTÉCNIA	2
4.1. Exploración	2
4.2. Sondeos.....	2
4.2.1. Ensayos “In Situ”	5
4.3. Calicatas	6
4.4. Ensayos de Laboratorio	8
5. NIVELES FREÁTICOS.....	8
6. NIVELES GEOTÉCNICOS Y EXCAVACIÓN.....	8
6.1. *Nivel 0 Relleno.....	9
7. ESTUDIO DE LAS CIMENTACIONES	9
7.1. Identificación y Estado de los Materiales.....	9
7.2. Capacidad Portante.....	9
7.3. Asientos	10
7.4. Recomendaciones	10
8. CONCLUSIONES.....	11

1. INTRODUCCIÓN

La parcela tomada para la construcción de ambas edificaciones del presente proyecto, se encuentra en los terrenos adyacentes a la localidad de Aguilar de Campoó. Estos terrenos que se encuentran cercanos al pantano de Aguilar se caracterizan por unas humedades más elevadas que otros terrenos de las cercanías, ya que están cruzados por el aliviadero o compuerta de salida del pantano.

Este cauce es estival, con la temporada de mayor número de hectómetros cúbicos que disponga el pantano, mayor será el nivel posterior del cauce. Esto produce también que los márgenes se aneguen por el aumento del cauce.

Estas parcelas se encuentran situadas a la salida de la localidad en dirección oeste, tienen una inclinación adecuada puesto que hasta el día de inicio de las obras, se han utilizado para el cultivo agrícola de cereales.

Para este estudio se utilizan datos que proporciona el Plan General de Ordenación Urbana, llevado a cabo por el Excmo. Ayuntamiento de Aguilar de Campoó junto con la empresa Omicron-Amepro.

2. ANTECEDENTES

El objeto del presente estudio es la determinación de las características físico-resistentes de los materiales del subsuelo que servirán de apoyo a la nueva estructura.

A tal efecto, se ha prestado especial atención a:

- Geología: se hace referencia a las características geológicas del terreno de interés, con especial atención a, geomorfología, estratigrafía y litología.
- Geotecnia: correspondiente a la parte de análisis que determina las propiedades del suelo "in situ" y ensayos de laboratorio.

Los trabajos de campo, laboratorio y gabinete han sido realizados por personal y medios de INZAMAC ASISTENCIAS TÉCNICAS, S.A.

3. MARCO GEOLÓGICO

3.1. Geomorfología

La zona de estudio se localiza al este de la localidad de Aguilar de Campoó, en la salida de la Ctra. N-627 a Burgos en su margen izquierda.

El drenaje está constituido fundamentalmente por el río Pisuerga, que cruza la zona en dirección predominante N-S para girar luego en dirección W-E, este curso de agua se encuentra a unos 400 metros de la zona investigada y en una cota más inferior. Este cauce de poca importancia cubre los materiales preexistentes y deja a su paso sus propios sedimentos de tipo aluvial distribuidos por zonas puntuales y de manera muy irregular quizás debido a la influencia de importantes procesos tectónicos.

El relieve de la parcela estudiada, se hallaba nivelado en el momento de realizar las prospecciones. Para llevar a cabo esta nivelación se ha realizado un relleno estructural del tipo todo-uno.

3.2. Estrategia y Litografía

Regionalmente aparecen varios tipos de materiales, a saber: desde aquellos correspondientes al Cuaternario, de típica deposición continental, hasta materiales Mesozoicos de deposición continental-marina y los materiales de aporte removilizados para la explanación de la parcela.

Aunque se conocen, por otros estudios, la existencia de los materiales Mesozoicos y Cuaternarios en el estudio que nos acontece solo se ha prospectado los materiales aportados para la nivelación (relleno estructural).

3.3. Relleno Estructural Reciente

Con este término, englobamos todos los materiales removilizados utilizados para la nivelación de la parcela. Están constituidos por bolos y gravas gruesas con matriz areno-arcillosa escasa con cantos polimícticos de cuarcitas subredondeadas y con tamaño máximo >0.50m, Presentan un color ocre como norma general.

4. GEOTÉCNIA

4.1. Exploración

Una vez analizada al detalle la información obtenida y de acuerdo con el peticionario, se programó una campaña de exploración que consistió en lo siguiente:

- Realización de seis sondeos mecánicos a rotación con una profundidad máxima de investigación de 7,60 m.
- Ejecución de seis calicatas por medio de pala retroexcavadora, hasta una profundidad máxima de 3,00 metros.

Los sondeos han sido realizados con sonda modelo TP-50/400 de la casa TECOISA, montada sobre vehículo todo-terreno.

4.2. Sondeos

Los sondeos se han realizado a rotación con batería simple de $\phi = 113$ y 101 mm con recuperación de muestra continua y colocación de tubería de revestimiento para la zona más superior. La perforación ha sido en seco para no alterar las propiedades de los materiales. Se deja instalada tubería piezométrica en dos de los sondeos, para lectura del nivel freático una vez se estabilice.

La descripción de los sondeos es la siguiente: (Tablas de la 1 a la 6), los sondeos se realizan en la propia parcela, pero en situaciones distantes, para una ampliación del espectro del terreno (Ilustración 1) y en los puntos A, B, C, D, E y F con las siguientes coordenadas:

- Punto A: longitud: $4^{\circ} 16'48.59''$, latitud: $42^{\circ} 47'44.02''$, coordenada X: 395.310,05 y coordenada Y: 4.738.907,10.

- Punto B: longitud: 4° 16'43.35'', latitud: 42° 47'43.74'', coordenada X: 395.428,99 y coordenada Y: 4.738.896,70.
- Punto C: longitud: 4° 16'39.10'', latitud: 42° 47'45'', coordenada X: 395.526,09 y coordenada Y: 4.738.934,10.
- Punto D: longitud: 4° 16'48.67'', latitud: 42° 47'4098'', coordenada X: 395.306,81 y coordenada Y: 4.738.813,54.
- Punto E: longitud: 4° 16'42.51'', latitud: 42° 47'41.55'', coordenada X: 395.446,98 y coordenada Y: 4.738.828,91.
- Punto F: longitud: 4° 16'37.55'', latitud: 42° 47'42.05'', coordenada X: 395.559,81 y coordenada Y: 4.738.842,74.



Ilustración 1. Puntos de Sondeo y su Referencia sobre la Parcela

Tabla 1. Sondeo 1º

SONDEO 1º	
Cotas	Litología
0,00 a 6,50	Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondos de origen cuarcítico, compacidad media y color ocre.
6,50	N.F. = No encontrado

Tabla 2. Sondeo 2º

SONDEO 2º	
Cotas	Litología
0,00 a 6,00	Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondos de origen cuarcítico, compacidad media y color ocre.
6,00	N.F. = No encontrado

Tabla 3. Sondeo 3º

SONDEO 3º	
Cotas	Litología
0,00 a 6,00	Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondos de origen cuarcítico, compacidad media y color ocre.
6,00	N.F. = No encontrado

Tabla 4. Sondeo 4º

SONDEO 4º	
Cotas	Litología
0,00 a 6,00	Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondos de origen cuarcítico, compacidad media y color ocre.
6,00	N.F. = No encontrado

Tabla 5. Sondeo 5º

SONDEO 5º	
Cotas	Litología
0,00 a 6,00	Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondos de origen cuarcítico, compacidad media y color ocre.
6,00	N.F. = No encontrado

Tabla 6. Sondeo 6º

SONDEO 6º	
Cotas	Litología
0,00 a 6,00	Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondos de origen cuarcítico,

	compacidad media y color ocre.
6,00	N.F. = No encontrado

4.2.1. Ensayos “In Situ”

Se efectuaron en el momento de la perforación ensayos normalizados de penetración del tipo S.P.T. según norma UNE- 103-800-92 (tabla 7).

Tabla 7. Ensayos "In Situ"

SONDEO	PROFUNDIDAD	N 30 (15+15)
1	2,40/3,00	12+10
1	4,50/4,80	32+R
2	3,40/3,70	20+R
3	3,00/3,07	R
3	5,50/5,70	R
4	2,00/2,60	22+32
4	5,00/5,30	44+R
5	3,60/4,00	37+R
5	4,50/4,70	R
6	2,50/2,92	46+R
6	3,50/3,60	R

Rechazo (R), se suspende el ensayo cuando en las diferentes tandas de golpeo no se consigue la penetración estipulada de 15 cm, con un mínimo de 50 golpes, tras una primera penetración de asiento de 15 cm.

Partiendo de los valores obtenidos por el “toma-muestras” se puede calcular, en función de N (nº de golpes necesario para introducirlo 30 cm en el terreno), la densidad relativa y el ángulo de rozamiento interno de los materiales no cohesivos - arenas y gravas-, Meyerhof (1.956) (tabla 8).

Tabla 8. Densidad Relativa y Grados de Rozamiento Interno

SONDEO	COTA	ESTADO DE COMPACTACION	DENSIDAD RELATIVA	ϕ (grados)
1	2,40/3,00	Media	0,4-0,6	35-40

1	4,50/4,80	Muy densa	0,8-1,0	>45
2	3,40/3,70	Muy densa	0,8-1,0	>45
3	3,00/3,07	Muy densa	0,8-1,0	>45
3	5,50/5,70	Muy densa	0,8-1,0	>45
4	2,00/2,60	Muy densa	0,8-1,0	>45
4	5,00/5,30	Muy densa	0,8-1,0	>45
5	3,60/4,00	Muy densa	0,8-1,0	>45
5	4,50/4,70	Muy densa	0,8-1,0	>45
6	2,50/2,92	Muy densa	0,8-1,0	>45
6	3,50/3,60	Muy densa	0,8-1,0	>45

4.3. Calicatas

Este tipo de reconocimiento ha sido de mucha utilidad para la observación del tipo y disposición de los rellenos (tabla 9 a 14).

*(De las seis calicatas aquí recogidas, cuatro se realizan en la parcela de uso y una en las cada una de las dos parcelas colindantes).

Tabla 9. Calicata 1

CALICATA 1	
Cotas	Litología
0,00 a 6,50	Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondos de origen cuarcítico, compacidad media y color ocre.
6,50	N.F. = No encontrado

Tabla 10. Calicata 2

CALICATA 2	
Cotas	Litología
0,00 a 6,00	Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondos de origen cuarcítico, compacidad media y color ocre.
6,00	N.F. = No encontrado

Tabla 11. Calicata 3

CALICATA 3	
Cotas	Litología
0,00 a 6,00	Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondos de origen cuarcítico, compacidad media y color ocre.
6,00	N.F. = No encontrado

Tabla 12. Calicata 4

CALICATA 4	
Cotas	Litología
0,00 a 6,00	Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondos de origen cuarcítico, compacidad media y color ocre.
6,00	N.F. = No encontrado

Tabla 13. Calicata 5

CALICATA 5	
Cotas	Litología
0,00 a 6,00	Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondos de origen cuarcítico, compacidad media y color ocre.
6,00	N.F. = No encontrado

Tabla 14. Calicata 6

CALICATA 6	
Cotas	Litología
0,00 a 6,00	Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondos de origen cuarcítico, compacidad media y color ocre.
6,00	N.F. = No encontrado

4.4. Ensayos de Laboratorio

De las muestras recuperadas en los sondeos y las calicatas se han realizado los siguientes ensayos (tabla 15).

Tabla 15. Resultados de los Ensayos de Prospección

PROSPECCION	Calicata 1	Sondeo 4	Sondeo 6
MUESTRA	SU-0152-ZA	SU-0156-ZA	SU-0157-ZA
PROFUNDIDAD m.	0.00/2.60	2.00/3.00	2.00/3.00
A.S.T,M.	GC	GC	GC
WI (%) Límite Líquido	23,2	24,2	20,8
Wp (%) Límite Plástico	13,4	14,4	13,6
I.P. (%) Índice de Plasticidad	9,8	9,8	7,2
# 0.08 (%) Cernido tamiz nº0.08	13,1	24,7	14,8
Contenido en Sulfatos (% SO ³)	0,04	-	-

5. NIVELES FREÁTICOS

Como se ha dicho anteriormente los sondeos se han ejecutado sin aporte de agua de refrigeración, por tanto, los posibles niveles freáticos no han podido ser afectados por los trabajos de prospección.

Se deja una tubería piezométrica en dos de los sondeos, que permite medir la cota del agua en cualquier momento posterior a la realización del sondeo, siendo tanto más fiable esta medida cuanto mayor sea el periodo transcurrido entre ella y la finalización de la perforación.

Las calicatas se dejaron abiertas un tiempo para permitir la posible fluencia de agua, circunstancia que no se dio en ninguna de ellas.

Asimismo, a la hora de realizar los trabajos de campo se observó el fondo de excavación de alguna de las zapatas, pudiendo comprobarse la no aparición de agua a las profundidades alcanzadas.

Teniendo en cuenta todos los aspectos y por las medidas realizadas en el momento de las prospecciones, pueden sacarse varias conclusiones de interés.

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

6. NIVELES GEOTÉCNICOS Y EXCAVACIÓN

De la comparación y del estudio de toda la información en nuestro poder, hemos deducido que en el subsuelo de la zona sometida a estudio existe un único nivel geotécnico:

6.1. *Nivel 0 Relleno

Con este término, englobamos todos los materiales removilizados que han sido utilizados para la nivelación de la parcela. Estos materiales están constituidos por bolos y gravas gruesas con matriz areno-arcillosa escasa, presenta cantos polimícticos de cuarcitas subredondeadas y con tamaño máximo >0.50 m, con una coloración ocre. Se ha recuperado en todas las prospecciones, desde la superficie del terreno, hasta el final de las mismas.

Los valores de los ensayos “In Situ “son los siguientes (tabla 16):

Tabla 16. Valor SPT del Ensayo

VALORES DE SPT	Nspt varía entre 22 y Rechazo
----------------	-------------------------------

Las propiedades geomecánicas, deducidas de los ensayos realizados sobre los materiales recuperados en las calicatas son las siguientes.

- Los valores de los límites de Atterberg varían entre:
 - *Límite líquido Wl: 20,8 y 24,2
 - *Límite plástico Wp: 13,4 y 14,4
 - * Índice de plasticidad: I.P. 7,2 y 9,8
- El paso por el tamiz 0.08 UNE varía entre 13,1 y 24,7 %
- El contenido en sulfatos solubles es del 0,05.
- Excavaciones:

Las excavaciones en todos los niveles pueden ser considerados como “Excavaciones en tierras”, por lo que se llevarán a cabo por medios mecánicos tradicionales.

7. ESTUDIO DE LAS CIMENTACIONES

7.1. Identificación y Estado de los Materiales

Dadas las características de la obra y los materiales prospectados se recomienda para la estructura en proyecto de una cimentación superficial por medio de zapatas en los materiales de nivel 0 a una profundidad aproximada de hasta 3,00 m.

7.2. Capacidad Portante

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

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

A título orientativo pueden utilizarse las estimaciones del siguiente cuadro, tomado del libro "Curso Aplicado de Cimentaciones" de Jose María Rodríguez Ortiz y publicado por el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid. (Ilustración 2):

CUADRO 2.5
VALORES ORIENTATIVOS PARA EL PROYECTO
DE CIMENTACIONES SOBRE SUELOS GRANULARES GRUESOS

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

* Se supone que el terreno está sumergido o con el nivel freático profundo. Si existe riesgo de que el nivel freático pueda ascender hasta las cimentaciones los valores de la tabla se reducirán al 60%.
** Suele resultar necesario colocar una capa de regularización y nivelación de hormigón pobre.

Ilustración 2. Cuadro Orientativo del Libro "Curso Aplicado de Cimentaciones"

Al tratarse de gravas arenosas compactas sin presencia del nivel freático se deducir una carga admisible de 0,250 N/mm².

7.3. Asientos

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

7.4. Recomendaciones

Se recomienda una cimentación superficial por medio de zapatas en los materiales de nivel 0, a una profundidad aproximada de hasta 3,00 metros con cargas admisibles del orden de los 0,250 N/mm².

El nivel 0 está formado por un relleno estructural de material granular compactado. Con la colocación de este relleno (homogéneo y controlado en la compactación), se consigue una buena capacidad de carga, y la disminución y homogeneización de asientos.

Este nivel admite estas cargas siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- El relleno se haga con materiales adecuados, preferentemente de tipo arena arcillosa o materiales granulares con un contenido en arcilla no excesivo y exento de elementos degradables o agresivo.

- El terreno de apoyo sea firme y de perfil suave, desbrozando y eliminando la capa de tierra vegetal y los terrenos flojos superficiales, así como cualquier tipo de blandón, zona anegada, etc.
- La compactación se haga por tongadas delgadas ($e < 30$ cm), como mínimo 100 % del Proctor Normal y con un riguroso control de densidades y humedades de puesta en obra.

No se han detectado contenidos de sulfatos significativos en las muestras ensayadas. A estas concentraciones y de acuerdo con la norma EHE, el suelo se debe considerar como "No Agresivos", por lo que no será necesaria la utilización de cementos especiales en los hormigones de las cimentaciones.

No se consideran condiciones especiales sobre los materiales o la ejecución, aparte de los ya reseñados y las normas de buena práctica.

Debe tenerse en cuenta que los sondeos y las calicatas son reconocimientos puntuales, por lo que en su correlación hay un cierto grado de extrapolación.

En cualquier caso, la solución sobre la cimentación a adoptar, así como el resto de consideraciones, debe quedar al criterio de la Dirección del Proyecto.

8. CONCLUSIONES

Los materiales que se han encontrado tras las diferentes calicatas/prospecciones son del tipo: gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa, cantos subredondos de origen cuarcítico, compacidad media y color ocre.

El drenaje está constituido fundamentalmente por el río de salida de compuerta del Pantano de Aguilar, que cruza la zona en dirección predominante Oeste-Este, para girar luego en dirección Noroeste, este cauce de cierta importancia, puesto que se anega parte de la rivera con la apertura de las compuertas, cubre los materiales preexistentes y deja a su paso sus propios sedimentos de tipo aluvial distribuidos por zonas puntuales y de manera muy irregular quizás debido a la influencia de importantes procesos tectónicos.

Se plantea la posibilidad de colocar una zahorra natural, obtenida del material extraído en el momento de los movimientos de tierra necesarios para la cimentación para equilibrar y dotar de compactación al suelo. En caso de que la muestra de laboratorio no sea conforme debido al contenido en arcillas, se podrá recurrir a una zahorra natural obtenida, utilizando una zahorra natural del machacado de los cantos rodados y añadiendo áridos finos extraídos de los movimientos de tierra en la parcela. En caso de que las autoridades medioambientales no concedan esta posibilidad, se procederá a la compra de zahorra artificial, según las necesidades que se especifique por parte de la dirección de obra.

Por último, se recomienda una cimentación superficial por medio de zapatas en los materiales de nivel 0, a una profundidad aproximada de hasta 3,00 m con cargas admisibles de $0,250 \text{ N/mm}^2$.

En Palencia, a septiembre de 2020.



Fdo.: Juan Carlos Aguado Roldán
Alumno de Máster en Ingeniería Agronómica

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 6º CÁLCULO DE ESTRUCTURAS E INSTALACIONES

ANEJO 6º CÁLCULO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES

Alumno: Juan Carlos Aguado Roldán
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de Máster en Ingeniería Agronómica

ÍNDICE

- Anejo 6º.1. Memoria de obra y cálculo de las estructuras.
- Anejo 6º.2. Cálculo de las instalaciones

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 6º.1 MEMORIA DE OBRA Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

ANEJO 6º.1 MEMORIA DE OBRA Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

Alumno: Juan Carlos Aguado Roldán
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de Máster en Ingeniería Agronómica

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 6º.1 MEMORIA DE OBRA Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

ÍNDICE

1. MEMORIA DE OBRA	1
1.1. Justificación de las construcciones.....	1
1.1.1. Estructura	2
1.1.2. Cimentación.....	2
1.1.3. Método de cálculo.....	2
1.1.4. Cálculos por programa de cálculo.....	3
1.2. Materiales a utilizar	4
1.2.1. Hormigón armado.....	4
1.2.2. Aceros laminados	5
1.2.3. Aceros conformados.....	6
1.2.4. Uniones entre elementos	6
1.2.5. Cerramientos laterales.....	6
1.2.6. Cerramiento para cubiertas.....	6
1.2.7. Falso techo.....	7
1.2.8. Soleras y suelos	7
1.2.9. Ensayos a realizar	7
1.2.10. Distorsión angular y deformaciones admisibles.....	8
1.3. Acciones Gravitatorias	8
1.3.1. Sobrecarga de nieve.....	8
1.4. Acciones del Viento.....	8
1.4.1. Altura de coronación del edificio	8
1.4.2. Grado de aspereza del viento.....	8
1.4.3. Zona eólica de situación de las edificaciones	8
1.5. Acciones Térmicas y Reológicas.....	8
2. CÁLCULO DE LA EDIFICACIÓN ANEXA (OFICINAS, VESTUARIOS Y LAZARETO).....	9
2.1. Estudio de los Pórticos de la Edificación	10
2.1.1. Datos de pórticos.....	10
2.1.2. Acero en perfiles.....	11
2.2. Estudio de las Correas.....	11
2.2.1. Descripción del perfil ZF de las correas en cubierta.....	12
2.2.2. Comprobaciones del perfil ZF de las correas en cubierta	12
2.2.3. Descripción del perfil CF de las correas en laterales.....	16
2.2.4. Comprobaciones del perfil CF en las correas laterales	16
2.3. Estudio del Pórtico Tipo del Edificio de Oficinas.....	19
2.3.1. Geometría.....	19
2.3.2. Resultados.....	20
2.3.3. Comprobaciones E.L.U.....	24
2.3.4. Uniones	27
2.4. Cimentación	40
2.4.1. Datos considerados	40
2.4.2. Descripción de los elementos de cimentación	42
2.4.3. Zapatas tipo.....	43
2.4.4. Vigas de atado tipo	47
3. CÁLCULO DE LA EDIFICACIÓN DE LA NAVE.....	54
3.1. Estudio de los Pórticos de la Edificación	56
3.1.1. Datos de pórticos.....	56
3.1.2. Acero en perfiles.....	56

3.2.	Estudio de las Correas	56
3.2.1.	Descripción el perfil ZF de las correas de cubierta.....	57
3.2.2.	Comprobación del perfil ZF de las correas en cubierta	57
3.2.3.	Descripción del perfil CF de las correas en laterales.....	60
3.2.4.	Comprobaciones del perfil CF en las correas laterales	61
3.3.	Estudio del Pórtico Tipo 1 de la Nave.....	63
3.3.1.	Geometría.....	63
3.3.2.	Resultados.....	67
3.3.3.	Comprobaciones E.L.U.....	80
3.3.4.	Uniones	84
3.4.	Estudio del Pórtico Tipo 2 de la Nave.....	112
3.4.1.	Geometría.....	112
3.4.2.	Resultados.....	114
3.4.3.	Comprobaciones E.L.U.....	117
3.4.4.	Uniones	119
3.5.	Cimentación	131
3.5.1.	Datos considerados	131
3.5.2.	Descripción de los elementos de cimentación	132
3.5.3.	Zapatas tipo.....	134
3.5.4.	Vigas de atado tipo	144

1. MEMORIA DE OBRA

1.1. Justificación de las construcciones

En este Anejo se describen tanto materiales como métodos de construcción y análisis necesarios de los materiales que se van a emplear.

En esta explotación son necesarias dos edificaciones, las cuales se describen como:

- Una nave de geometría rectangular y de dimensiones: 48 m de longitud x 18 m de luz x 4,4 m hasta cumbrera, con una altura hasta alero de 3.5 m, de aleros de 9 m de longitud y un total de 864 m² de superficie, en una sola planta sobre rasante. Esta edificación cuenta con once pórticos rígidos separados 4.8 m unos de otros, hay dos pórticos, a los extremos, orientados al norte y al sur, formados por dos pilares de acero HE 240 B, vigas de acero tipo IPE 160 con cartelas del 10% de longitud de la viga, vigas IPE 100 en cumbrera como correas de unión entre pórtico frontal y central, en los cuales se unirán redondos del 10 para formar arriostramientos de San Andrés y tienen pilares hastiales de acero HE 200 B. Los pórticos centrales están conformados por pilares de acero HE 280 B con cartelas del 10 % de la longitud del pilar y vigas de acero IPE 360 con cartelas del 10% de longitud del pilar. La estructura tiene correas en cubierta de acero S 235 J, tipo ZF-160x2.5, separadas 1 m y por cada dos vanos, y correas en laterales de acero S 235 J, tipo ZF-100x2.5, separadas 0.5 m y por cada dos vanos.
- Una edificación anexa o de oficina, vestuario y lazareto, es una estructura de geometría rectangular y dimensiones: 7 m de longitud x 8 m de luz x 3.5 m hasta cumbrera, con una altura hasta alero de 2.5 m, de aleros de 4 m de longitud y un total de 56 m² de superficie, en una sola planta sobre rasante. Esta segunda edificación cuenta con tres pórticos, dos de ellos similares, separados 3.5 m unos de otros. Estos tres pórticos son rígidos, están conformados por pilares de acero HE 140 B y vigas de acero IPE 160, sin arriostramientos, ni cartelas ni pilares hastiales. La estructura cuenta con correas en cubierta de acero S 235 J, tipo ZF-100x2.5, separadas 1 m, y a dos vanos y, con correas en laterales de acero S 235 J, tipo CF-60x2.5, separadas 0.25m y a dos vanos.

Ambas edificaciones cuentan con cubiertas a dos aguas de pendiente 9.9 % para la nave y de 14.12 % para la edificación anexa, con cerramientos a base de Panel Sándwich del tipo FTB PC 1000. Para los cerramientos laterales en la nave se incorpora a la construcción un muro perimetral de 2 m de altura realizado con bloques de hormigón aligerado, cerrando la altura sobrante con panel Sándwich y dejando una apertura de 0.5 m hasta alero para permitir una ventilación natural en la zona de corrales, en la sala de ordeño, pasillo de sala de ordeño, sala de maquinaria de ordeño y almacén, esta apertura queda para el hueco entre los falsos techos de placas y la cubierta. La edificación anexa dispondrá de panel Sándwich del tipo descrito para todo el cerramiento lateral.

La cimentación de ambas edificaciones cuenta con zapatas de geometría cuadrada y vigas centradoras, descritas en los puntos siguientes de este anejo, realizadas en hormigón armado y acero conformado para el armado.

Como argumentos que defienden, todo lo que en esta parte del Anejo de construcción se muestra, son los siguientes:

- En lo respectivo a la estructura, el proyectista opta por la opción del acero, por su versatilidad, capacidad portante y de aguante ante esfuerzos y sobre todo por la facilidad de acople de cada una de las piezas en obra y su fácil y económico transporte.
- La cimentación se opta por el hormigón armado por la necesidad de dar a ambas estructuras una base de resistencia importante, además de que, con el atado de las zapatas con vigas de armado se aseguran ciertos esfuerzos que pondrían en riesgo la estabilidad total de las estructuras.
- Los cerramientos se basan en panel sándwich por la necesidad de ahorro en costes de obra y por la versatilidad, aislamiento y ligereza. En el caso de los bloques de hormigón aligerado, su inclusión es necesaria por la capacidad de aguante de grandes cargas laterales.

1.1.1. Estructura

Ambas estructuras están realizadas en acero estructural S 275 J y S 235 J, de pórticos rígidos, con los pórticos extremos de la nave con pilares hastiales, además esta edificación cuenta en el primer y último vano con arriostramientos de San Andrés en cubierta. La edificación anexa no cuenta ni con arriostramientos ni con pilares hastiales. La descripción de los aceros se ha mencionado en el punto 1.1.

1.1.2. Cimentación

La cimentación está realizada a base de zapatas de hormigón armado, de geometría cuadrada y de diferentes tamaños, agrupadas en función de su posición en las edificaciones. Vigas centradoras de dimensiones similares para ambas edificaciones, con un armado a base de barras de acero conformado que se describen las tablas de los puntos siguientes.

1.1.3. Método de cálculo

HORMIGÓN ARMADO

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

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales. En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede). En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede). Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles

con los coeficientes de mayoración y minoración correspondiente de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma EHE-08. La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de segundo orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura. Para la obtención de las sollicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo. Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

ACERO

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

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

MUROS DE FÁBRICA

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón. El cálculo de sollicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales. Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

1.1.4. Cálculos por programa de cálculo

Para la obtención de las sollicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha realizado un cálculo integral de la estructura y cimentación mediante el programa CYPE, versión 2020, utilizando los módulos de Generador de Pórticos y Cype3D. Del mismo modo para las instalaciones se han utilizado los módulos de CYPECAD MEP, CYPEPLUMBING Sanitary Systems y CYPEPLUMBING Water Systems.

1.2. Materiales a utilizar

Tanto los materiales utilizados en el diseño de la estructura y de las instalaciones, como las características que definen a todos estos materiales, se definirán a lo largo de este Anejo.

De manera específica en los siguientes puntos se definen los materiales que forman el hormigón armado, aceros laminados y conformados, las uniones, y los muros de fábrica. También se describen los ensayos necesarios, distorsiones y deformaciones más notorias para estudio.

1.2.1. Hormigón armado

	Elementos de HA				
	Toda la obra	Cimentación	Soporte	Forjados	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: fck (N/mm ²)	25	25	25	25	25
Tipo de cemento	CEM II/32.5 N				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	500/400				
Tamaño máximo del árido (mm)		20	30	15/20	25
Tipo de ambiente (agresividad)	Ila				
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coefficiente de Minoración	1,5				
Resistencia de cálculo del hormigón: fcd (N/mm ²)	16,66	16,66	16,66	16,66	16,66

Acero de las Barras

	Toda la obra	Cimentación
Designación	B – 500 – S	B – 500 – S
Límite Elástico (N/mm ²)	500	500
Nivel de Control Previsto	Normal	Normal
Coefficiente de Minoración	1,15	1,15
Resistencia de cálculo del acero (barras): f _{yd} (N/mm ²)	434,78	434,78

Acero en Mallazos

	Toda la obra	Cimentación
Designación	B – 500 – T	B – 500 – T
Límite Elástico (N/mm ²)	500	500

	Toda la obra	Cimentación
Designación	B – 500 – T	B – 500 – T
Límite Elástico (N/mm ²)	500	500

Ejecución

	Toda la obra	Cimentación
A. Nivel de Control previsto	Normal	Normal
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1,35/1,5	1,35/1,5

1.2.2. Aceros laminados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas Anclaje
Acero en perfiles	Clase y designación	S275 J0	S275 J0	S275 J0	S275 J0	S275 J0
	Límite Elástico (N/mm ²)	275	275	275	275	275

1.2.3. Aceros conformados

En caso de la necesidad de utilización de aceros conformados, seguiríamos los valores de la tabla siguiente, pero no hay necesidad de uso de este material. Aun así, es importante contar con esta información.

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas Anclaje
Acero en perfiles	Clase y designación	S235 J	S235 J0	S235 J0	S235 J0	S235 J0
	Límite Elástico (N/mm ²)	235	235	235	235	235

1.2.4. Uniones entre elementos

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas de Anclaje
Sistema y designación	Soldadura	De fábrica/Obra	De fábrica	De fábrica	De fábrica	De fábrica
	Pernos o tornillos de anclaje	B-500-S	B-500-S	B-500-S	B-500-S	B-500-S

1.2.5. Cerramientos laterales

Para el cerramiento lateral, la parte superior del muro de fábrica de la nave y oficinas y vestuarios, utilizaremos un panel sándwich tipo FTB PC 1000, con chapas interiores y exteriores de acero estándar de 0.5 mm de espesor. La fijación será vista a lo largo de todo el panel, el espesor total será de 1150 mm con un aislamiento de poliuretano de 50 mm y 40 Kg/m³. Con un acabado en color marrón. Y para el muro perimetral de la nave y el lazareto de la otra edificación, teniendo una posibilidad de espacio abierto en la nave para que fluya el aire, será de bloques de hormigón aligerado marrones de 40x20x20 cm con mortero industrial realizado en obra de color blanco, dosificación 1:6 y juntas rehundidas de 10x10 mm. altura del muro de 2.5 m.

1.2.6. Cerramiento para cubiertas

El material que se utilice en la creación de las cubiertas es un panel sándwich del tipo FTB PC 1000, con chapas interiores y exteriores de acero estándar de 0.5 mm de espesor. La fijación será vista a lo largo de todo el panel, el espesor total será de 1150 mm con un aislamiento de poliuretano de 50 mm y 40 Kg/m³. Con un acabado en color arcilla o verde. Estos paneles se colocarán en las partes superiores de ambas edificaciones y con unas longitudes de 3.54 m para la edificación pequeña y de 9.05 m para la nave (aleros) cubriendo toda el área y formando la cubierta.

1.2.7. Falso techo

Se realizará la instalación de: falsos techos continuos suspendidos, situado a una altura menor de 3.5 m, constituido por placas de escayola con nervaduras, de 100x60 cm, con canto recto y acabado liso, suspendidas del forjado mediante estopadas colgantes de pasta de escayola y fibras vegetales, repartidas uniformemente (3 fijaciones/m²) y separadas de los paramentos verticales un mínimo de 5 mm. Incluso pasta de escayola para el pegado de los bordes de las placas y rejuntado de la cara vista y enlucido final, Se aplicará en la sala de ordeño y en la sala de maquinaria de ordeño, de la nave, y en la oficina y vestuarios de la otra edificación.

1.2.8. Soleras y suelos

Recrecidos en capa de limpieza y nivelación con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 y arena de río 1/8 (M-20) de 3 cm de espesor, maestrado y medido en superficie realmente ejecutada.

Recrecidos en capa de limpieza y nivelación con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/8 (M-20) de 3 cm de espesor, maestrado y medido en superficie realmente ejecutada

Los pavimentos serán los siguientes:

- Pavimento continuo tipo Slurry, sobre recrecido de mortero de espesor mínimo de 3 mm, constituido por una imprimación asfáltica (0,5 kg/m²), 2 capas Slurry en color negro de 2 kg/m² de rendimiento cada una, aplicado con rastras de goma, totalmente terminado y nivelado, medido en superficie realmente ejecutada.
- Pavimento goma negra de tráfico medio en losetas de 50x50 cm. y 3 mm. de espesor, recibido con pegamento sobre capa de pasta niveladora, i/alisado y limpieza, medida la superficie ejecutada.
- Pavimento en rollo estratificado totalmente flexible constituido por un soporte de composición de vinilo sólido reforzado con poliuretano de 2 mm. de espesor, recibido con pegamento sobre capa de pasta niveladora, incluso soldadura de juntas en frío, alisado y limpieza, medida la superficie ejecutada.
- Solado de baldosa de gres de 41x41 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x41 cm., rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.

1.2.9. Ensayos a realizar

Para el hormigón armado, de acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma EHE-08 y el CTE Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

Para los aceros estructurales, se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A.

1.2.10. Distorsión angular y deformaciones admisibles

Distorsión angular admisible en la cimentación, de acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: $L/300$

Límites de deformación de la estructura, según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE-SE, se han verificado en la estructura, las flechas de los distintos elementos. Y se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

En el hormigón armado, para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

1.3. Acciones Gravitatorias

1.3.1. Sobrecarga de nieve

Para ambas edificaciones:

Planta	Zona	Carga en kN/m^2
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	2

1.4. Acciones del Viento

1.4.1. Altura de coronación del edificio

Las alturas de las dos edificaciones son:

- Nave: 4.4 m hasta cumbrera y 3.5 m hasta alero.
- Edificio Menor: 3.0 m hasta cumbrera y 2.5 m hasta alero.

1.4.2. Grado de aspereza del viento

El grado de aspereza se obtiene por la localización de la explotación, altura y el uso que se va a dar a las edificaciones, por lo tanto, queda: Grado II, zona rural llana sin obstáculos o con obstáculos pequeños.

1.4.3. Zona eólica de situación de las edificaciones

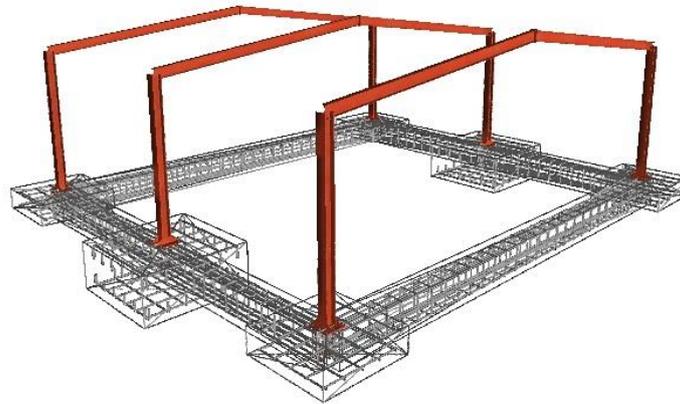
En función del mapa que ofrece el CTE, se ubica la localización de la explotación y se obtiene: Zona Eólica B con velocidades básicas de 27 m/s.

1.5. Acciones Térmicas y Reológicas

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio. En edificios con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud.

2. CÁLCULO DE LA EDIFICACIÓN ANEXA (OFICINAS, VESTUARIOS Y LAZARETO)

En este punto se describen todos los datos que ofrece el proyectista acerca de los cálculos necesarios para la construcción de esta edificación.



Empezando por los datos generales de inicio de la obra:

- Separación entre pórticos: 3.50 m
- Periodo de servicio: 50 años
- Cerramiento en cubierta: panel sándwich de 0.17 kN/m² de peso de cubierta y 0.15 kN/m² de peso de sobrecarga del cerramiento
- Cerramiento en laterales: panel sándwich de 0.17 kN/m² de peso.

Las normas y combinaciones a tener en cuenta son:

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Las acciones del viento, de manera específica para esta estructura son:

- Zona eólica: B
- Grado de aspereza: II. Terreno rural llano sin obstáculos

Teniendo en cuenta los huecos necesarios para ventanas:

- Área izquierda: 0.9
- Altura izquierda: 1.50
- Área derecha: 0.20
- Altura derecha: 2.00
- Área frontal: 7.00
- Altura frontal: 1.00
- Área trasera: 0.60
- Altura trasera: 1.50

Se obtienen los siguientes grados de succión y presión en el interior de la edificación:

- V (0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- V (0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- V (0°) H3: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior
- V (0°) H4: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- V (90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- V (90°) H2: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- V (180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- V (180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- V (180°) H3: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior
- V (180°) H4: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- V (270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- V (270°) H2: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior

Los datos característicos sobre la acción de la nieve, muy a tener en cuenta dada la localización de la explotación, según la normativa CTE DB-SE AE:

- Zona de clima invernal: 3
- Altitud topográfica: 900.00 m
- Cubierta con resaltos
- Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

- N (EI): Nieve (estado inicial)
- N (R) 1: Nieve (redistribución) 1
- N (R) 2: Nieve (redistribución) 2

2.1. Estudio de los Pórticos de la Edificación

2.1.1. Datos de pórticos

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 4.00 m Luz derecha: 4.00 m Alero izquierdo: 2.50 m Alero derecho: 2.50 m Altura cumbre: 3.00 m	Pórtico rígido

2.1.2. Acero en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero conformado	S275J	275	21406728

2.2. Estudio de las Correas

Comenzamos con la descripción del tipo de correas, número de ellas y sus características:

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m ²
Correas de cubierta	10	45.81	0.06
Correas laterales	4	9.79	0.01

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-100x2.5	Límite flecha: L / 400
Separación: 1.00 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S235J	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de las Resistencias

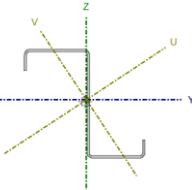
El perfil seleccionado cumple con todas las comprobaciones teniendo un aprovechamiento del 84.87 %.

Datos de correas laterales	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: CF-60x2.0	Límite flecha: L / 400
Separación: 0.25 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S235J	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de las Resistencias

El perfil seleccionado cumple con todas las comprobaciones con un aprovechamiento del 50.05 %.

2.2.1. Descripción del perfil ZF de las correas en cubierta

Perfil: ZF-100x2.5 Material: S235												
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas								
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _{yz} ⁽⁴⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)	a ⁽⁵⁾ (grados)	
		7.504, 0.000, 2.562	7.504, 3.500, 2.562	3.500	5.84	93.32	49.19	-51.93	0.12	0.72	1.87	33.5
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercia (5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido anti horario.												
	Pandeo			Pandeo lateral								
	Plano XY		Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.						
	b	0.00	1.00	0.00		0.00						
	L _K	0.000	3.500	0.000		0.000						
	C ₁	-		1.000								
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico												

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	b / t	l	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z		
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) _{Máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 3.5 m h = 84.9	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 3.5 m h = 15.8	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE h = 84.9	

2.2.2. Comprobaciones del perfil ZF de las correas en cubierta

Los cálculos que se muestran son los que se necesitan para poder realizar las comprobaciones de los perfiles, el resto de los cálculos no son procedentes.

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h / t : \underline{36.0} \quad \checkmark$$

$$b_1 / t : \underline{20.0} \quad \checkmark$$

$$c_1 / t : \underline{6.0} \checkmark$$

$$b_2 / t : \underline{17.2} \checkmark$$

$$c_2 / t : \underline{4.8} \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c_1 / b_1 : \underline{0.300}$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.279}$$

Donde:

h : Altura del alma.	h :	<u>90.00</u> mm
b₁ : Ancho del ala superior.	b₁ :	<u>50.00</u> mm
c₁ : Altura del rigidizador del ala superior.	c₁ :	<u>15.00</u> mm
b₂ : Ancho del ala inferior.	b₂ :	<u>43.00</u> mm
c₂ : Altura del rigidizador del ala inferior.	c₂ :	<u>12.00</u> mm
t : Espesor.	t :	<u>2.50</u> mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.849} \checkmark$$

Para flexión positiva:

M_{y,Ed}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 7.504, 3.500, 2.562, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.05 \cdot Q + 0.75 \cdot N(EI) + 1.50 \cdot V(180^\circ)$ H4.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed} : \underline{3.42} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} : \underline{4.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{el} : \underline{17.99} \text{ cm}^3$$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

g_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{Mo} : \underline{1.05}$$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$h : \underline{0.158} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 7.504, 3.500, 2.562, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.05 \cdot Q + 0.75 \cdot N(EI) + 1.50 \cdot V(180^\circ)$ H4.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{4.88} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} : \underline{30.93} \text{ kN}$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{95.30} \text{ mm}$$

t : Espesor.

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$

f : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$f : \underline{90.0} \text{ grados}$$

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$f_{bv} : \underline{136.30} \text{ MPa}$$

Siendo:

λ_w : Esbeltez relativa del alma.

$$\lambda_w : \underline{0.44}$$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000.00} \text{ MPa}$$

g_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{M0} : \underline{1.05}$$

Comprobación de Flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 84.29 %

- Coordenadas del nudo inicial: 7.504, 0.000, 2.562
- Coordenadas del nudo final: 7.504, 3.500, 2.562

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(R) + 1.00 \cdot V (180^\circ) H4$ a una distancia 1.750 m del origen en el primer vano de la correa. ($I_y = 93 \text{ cm}^4$) ($I_z = 49 \text{ cm}^4$).

2.2.3. Descripción del perfil CF de las correas en laterales

Perfil: CF-60x2.0																											
Material: S235																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Nudos</th> <th rowspan="2">Longitud (m)</th> <th colspan="6">Características mecánicas</th> </tr> <tr> <th>Inicial</th> <th>Final</th> <th>Área (cm²)</th> <th>I_y⁽¹⁾ (cm⁴)</th> <th>I_z⁽¹⁾ (cm⁴)</th> <th>I_t⁽²⁾ (cm⁴)</th> <th>y_g⁽³⁾ (mm)</th> <th>z_g⁽³⁾ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8.000, 0.000, 0.125</td> <td>8.000, 3.500, 0.125</td> <td>3.500</td> <td>3.12</td> <td>17.76</td> <td>7.15</td> <td>0.04</td> <td>-3.66</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas						Inicial	Final	Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)	8.000, 0.000, 0.125	8.000, 3.500, 0.125	3.500	3.12	17.76	7.15	0.04	-3.66	0.00
	Nudos		Longitud (m)		Características mecánicas																						
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)																		
	8.000, 0.000, 0.125	8.000, 3.500, 0.125	3.500	3.12	17.76	7.15	0.04	-3.66	0.00																		
	<p>Notas:</p> <p>(1) Inercia respecto al eje indicado</p> <p>(2) Momento de inercia a torsión uniforme</p> <p>(3) Coordenadas del centro de gravedad</p>																										
			Pandeo		Pandeo lateral																						
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.																					
	b	0.00	1.00	0.00	0.00																						
	L _K	0.000	3.500	0.000	0.000																						
	C ₁	-		1.000																							
<p>Notación:</p> <p>b: Coeficiente de pandeo</p> <p>L_K: Longitud de pandeo (m)</p> <p>C₁: Factor de modificación para el momento crítico</p>																											

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	b / t	l	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	N _t M _y M _z V _y V _z	M _t N _t M _y M _z V _y V _z		
pésima en lateral	b / t ≤ (b / t) _{Máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 3.5 m h = 50.0	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 3.5 m h = 6.5	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE h = 50.0	

2.2.4. Comprobaciones del perfil CF en las correas laterales

Los cálculos que se muestran son los que se necesitan para poder realizar las comprobaciones de los perfiles, el resto de los cálculos no son procedentes.

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h / t : 25.5 \quad \checkmark$$

$$b / t : 15.5 \quad \checkmark$$

$$c / t : 5.3 \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c / b : \underline{0.339}$$

Donde:

h : Altura del alma.	h : <u>51.00</u> mm
b : Ancho de las alas.	b : <u>31.00</u> mm
c : Altura de los rigidizadores.	c : <u>10.50</u> mm
t : Espesor.	t : <u>2.00</u> mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$h : \underline{0.500} \checkmark$$

Para flexión positiva:

$$M_{y,Ed} : \text{Momento flector solicitante de cálculo p\acute{e}simo.} \quad M_{y,Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo p\acute{e}simo se produce en el nudo 8.000, 3.500, 0.125, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(180^\circ) H2$.

$$M_{y,Ed} : \text{Momento flector solicitante de cálculo p\acute{e}simo.} \quad M_{y,Ed}^- : \underline{0.66} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} : \underline{1.32} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.	W_{el} : <u>5.92</u> cm ³
f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_{yb} : <u>235.00</u> MPa
g_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	g_{Mo} : <u>1.05</u>

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$h : \underline{0.065} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 8.000, 3.500, 0.125, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(180^\circ) H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{0.95} \quad \text{kN}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} : \underline{14.53} \quad \text{kN}$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{55.95} \quad \text{mm}$$

t: Espesor.

$$t : \underline{2.00} \quad \text{mm}$$

f: Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$f : \underline{90.0} \quad \text{grados}$$

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$f_{bv} : \underline{136.30} \quad \text{MPa}$$

Siendo:

λ_w : Esbeltez relativa del alma.

$$\lambda_w : \underline{0.32}$$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{235.00} \quad \text{MPa}$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000.00} \quad \text{MPa}$$

g_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{M0} : \underline{1.05}$$

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.	
Porcentajes de aprovechamiento:	
- Flecha: 69.15 %	

- Coordenadas del nudo inicial: 8.000, 0.000, 0.125
- Coordenadas del nudo final: 8.000, 3.500, 0.125

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00*G1 + 1.00*G2 + 1.00* V (180°) H2 a una distancia 1.750 m del origen en el primer vano de la correa. (Iy = 18 cm4) (Iz = 7 cm4).

2.3. Estudio del Pórtico Tipo del Edificio de Oficinas

2.3.1. Geometría

Nudos

- D_x, D_y, D_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.
- q_x, q_y, q_z : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
 '-'

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D_x	D_y	D_z	q_x	q_y	q_z	
N11	7.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	7.000	0.000	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	7.000	8.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	7.000	8.000	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	7.000	4.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Barras

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	n	G (MPa)	f_y (MPa)	a_t (m/m°C)	g (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275J	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Descripción de las Barras

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b_{xy}	b_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275J	N11/N12	N11/N12	HE 140 B (HEB)	-	2.428	0.072	0.10	0.10	-	-
		N13/N14	N13/N14	HE 140 B (HEB)	-	2.428	0.072	0.10	0.10	-	-
		N12/N15	N12/N15	IPE 160 (IPE)	0.071	3.960	-	0.25	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N14/N15	N14/N15	IPE 160 (IPE)	0.071	3.960	-	0.25	1.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
b_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
b_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

Características Mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N11/N12 y N13/N14
2	N12/N15 y N14/N15

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	A _{vy} (cm ²)	A _{vz} (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275J	1	HE 140 B, (HEB)	43.00	25.20	7.31	1509.00	549.70	20.06
		2	IPE 160, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.00	68.30	3.60

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
A_{vy}: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
A_{vz}: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
I_{yy}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
I_{zz}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
I_t: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

Tabla de Medición de Superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
HEB	HE 140 B	0.826	5.000	4.130
IPE	IPE 160	0.638	8.062	5.144
Total				9.274

2.3.2. Resultados

Nudos

Desplazamientos y Reacciones

Referencias:

- Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.
- Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.585	-3.062	-0.034	-1.803	-9.759	-57.243
		Valor máximo de la envolvente	16.946	1.461	0.015	0.930	9.966	54.977
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.585	-1.506	-0.038	-0.897	-9.759	-54.977
		Valor máximo de la envolvente	17.482	2.711	0.015	2.052	10.281	56.967
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-203.027	-1.304	-16.296	-0.915	-237.691	-0.343
		Valor máximo de la envolvente	211.259	1.304	8.711	0.915	250.262	0.343

Referencias:

- Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
- Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Mz (kN-m)
N11	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-6.430	-8.511	-10.745	-13.87	-15.34	-0.59
		Valor máximo de la envolvente	6.280	12.345	17.851	8.61	15.00	0.61
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-4.019	-4.664	-5.216	-10.50	-9.59	-0.37
		Valor máximo de la envolvente	3.925	9.467	12.952	4.72	9.38	0.38
N13	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-6.633	-11.091	-10.745	-8.61	-15.83	-0.61
		Valor máximo de la envolvente	6.280	8.511	19.607	11.82	15.00	0.59
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-4.146	-8.160	-5.216	-4.72	-9.89	-0.38
		Valor máximo de la envolvente	3.925	4.664	14.672	8.88	9.38	0.37

*Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación

Barras

Esfuerzos y Envoltentes

Referencias:

- N: Esfuerzo axil (kN)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
- Mt: Momento torsor (kN·m)
- My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
- Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.202 m	0.607 m	0.809 m	1.214 m	1.416 m	1.821 m	2.226 m	2.428 m
N11/N12	Acero laminado	N _{mín}	-16.135	-16.045	-15.864	-15.773	-15.592	-15.502	-15.321	-14.674	-14.166
		N _{máx}	10.623	10.677	10.784	10.837	10.945	10.998	11.105	11.489	11.790
		Vy _{mín}	-5.888	-5.888	-5.888	-5.888	-5.888	-5.888	-5.888	-4.116	-2.528
		Vy _{máx}	6.028	6.028	6.028	6.028	6.028	6.028	6.028	4.184	2.530
		Vz _{mín}	-11.312	-11.312	-11.312	-11.312	-11.312	-11.312	-11.312	-11.542	-11.827
		Vz _{máx}	8.219	8.219	8.219	8.219	8.219	8.219	8.219	9.072	9.836
		Mt _{mín}	-0.57	-0.57	-0.57	-0.57	-0.57	-0.57	-0.57	-0.57	-0.57
		Mt _{máx}	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
		My _{mín}	-12.74	-10.47	-5.92	-3.73	-2.06	-3.32	-6.65	-10.07	-11.99
		My _{máx}	8.32	6.65	3.42	2.40	2.83	4.34	8.32	12.92	15.27
		Mz _{mín}	-14.07	-12.87	-10.49	-9.30	-6.92	-5.73	-3.34	-1.16	-0.49
		Mz _{máx}	14.38	13.16	10.72	9.50	7.06	5.84	3.40	1.17	0.50

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.202 m	0.607 m	0.809 m	1.214 m	1.416 m	1.821 m	2.226 m	2.428 m
N13/N14	Acero laminado	N _{mín}	-17.782	-17.691	-17.510	-17.420	-17.239	-17.148	-16.967	-16.321	-15.812
		N _{máx}	10.623	10.677	10.784	10.837	10.945	10.998	11.105	11.489	11.790
		Vy _{mín}	-5.888	-5.888	-5.888	-5.888	-5.888	-5.888	-5.888	-4.116	-2.528
		Vy _{máx}	6.219	6.219	6.219	6.219	6.219	6.219	6.219	4.317	2.611
		Vz _{mín}	-8.219	-8.219	-8.219	-8.219	-8.219	-8.219	-8.219	-9.072	-9.836
		Vz _{máx}	10.136	10.136	10.136	10.136	10.136	10.136	10.136	10.683	11.174
		Mt _{mín}	-0.55	-0.55	-0.55	-0.55	-0.55	-0.55	-0.55	-0.55	-0.55
		Mt _{máx}	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
		My _{mín}	-8.32	-6.65	-3.54	-2.46	-3.32	-5.11	-9.02	-13.18	-15.39
		My _{máx}	10.81	8.82	4.95	3.24	1.99	3.32	6.65	10.07	11.99
		Mz _{mín}	-14.07	-12.87	-10.49	-9.30	-6.92	-5.73	-3.34	-1.16	-0.49
		Mz _{máx}	14.84	13.58	11.06	9.80	7.29	6.03	3.51	1.21	0.51

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.071 m	0.467 m	1.061 m	1.457 m	2.051 m	2.645 m	3.041 m	3.635 m	4.031 m
N12/N15	Acero laminado	N _{mín}	-13.439	-13.343	-13.202	-13.109	-12.971	-12.835	-12.745	-12.612	-12.524
		N _{máx}	11.510	11.535	11.573	11.597	11.633	11.668	11.690	11.723	11.744
		Vy _{mín}	-1.878	-1.535	-1.099	-0.838	-0.489	-0.303	-0.199	-0.072	-0.008
		Vy _{máx}	1.894	1.534	1.065	0.800	0.474	0.232	0.118	0.019	0.008
		Vz _{mín}	-12.184	-10.862	-8.892	-7.587	-5.642	-3.713	-2.582	-1.413	-2.129
		Vz _{máx}	10.335	9.127	7.306	6.087	4.351	2.616	1.454	1.400	2.691

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.071 m	0.467 m	1.061 m	1.457 m	2.051 m	2.645 m	3.041 m	3.635 m	4.031 m
		Mt _{mín}	-0.26	-0.26	-0.26	-0.26	-0.26	-0.26	-0.26	-0.26	-0.26
		Mt _{máx}	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27
		My _{mín}	-15.23	-10.67	-5.00	-2.13	-2.58	-4.59	-5.40	-5.74	-5.39
		My _{máx}	11.96	8.11	3.23	1.57	3.73	5.75	6.58	7.26	7.23
		Mz _{mín}	-0.48	-0.23	-1.00	-1.37	-1.74	-1.95	-2.01	-2.05	-2.05
		Mz _{máx}	0.45	0.22	0.99	1.35	1.74	1.97	2.07	2.15	2.17

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.071 m	0.467 m	1.061 m	1.457 m	2.051 m	2.645 m	3.041 m	3.635 m	4.031 m	
N14/N15	Acero laminado	N _{mín}	-13.163	-13.029	-12.882	-12.789	-12.651	-12.515	-12.425	-12.292	-12.204	
		N _{máx}	11.510	11.535	11.573	11.597	11.633	11.668	11.690	11.723	11.744	
		Vy _{mín}	-1.894	-1.534	-1.065	-0.800	-0.474	-0.232	-0.118	-0.019	-0.008	
		Vy _{máx}	1.939	1.585	1.083	0.812	0.474	0.295	0.195	0.072	0.008	
		Vz _{mín}	-13.807	-12.113	-9.654	-8.043	-5.639	-3.250	-2.236	-1.404	-2.076	
		Vz _{máx}	10.335	9.127	7.306	6.087	4.351	2.616	1.457	1.467	3.094	
		Mt _{mín}	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27
		Mt _{máx}	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
		My _{mín}	-15.22	-10.11	-4.23	-1.95	-2.52	-4.59	-5.40	-5.74	-5.39	
		My _{máx}	11.96	8.11	3.23	1.59	4.46	6.80	7.63	7.81	7.23	
		Mz _{mín}	-0.45	-0.23	-1.02	-1.39	-1.77	-1.99	-2.09	-2.16	-2.17	
		Mz _{máx}	0.47	0.23	1.00	1.37	1.74	1.95	2.01	2.05	2.05	

Resistencias

Referencias:

- N: Esfuerzo axial (kN)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
- Mt: Momento torsor (kN·m)
- My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
- Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

□: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100\%$.

Comprobación de resistencia											
Barra	□ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado	
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)			
N11/N12	57.53	0.000	8.574	6.028	6.715	-0.55	7.03	14.38	GV	Cumple	
N13/N14	59.52	0.000	9.018	6.219	-7.029	0.57	-7.35	14.84	GV	Cumple	
N12/N15	50.65	0.071	-13.355	0.124	-12.184	0.00	-15.23	0.00	GV	Cumple	
N14/N15	50.61	0.071	-13.163	-0.060	-13.712	0.00	-15.22	-0.01	GV	Cumple	

Flechas

Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
- L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz		
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)							
N11/N12	1.012	3.09	1.619	0.64	1.012	6.12	1.619	0.97	
	1.012	L/785.2	1.821	L(>1000)	1.012	L/785.2	1.821	L(>1000)	
N13/N14	1.012	3.19	1.619	0.75	1.012	6.22	1.619	1.08	
	1.012	L/761.1	1.619	L(>1000)	1.012	L/761.1	1.619	L(>1000)	
N12/N15	2.178	14.69	2.574	2.83	2.178	29.28	2.574	4.19	
	2.178	L/269.6	2.574	L(>1000)	2.178	L/269.6	2.574	L(>1000)	
N14/N15	2.178	14.97	2.574	3.29	2.178	29.56	2.574	4.65	
	2.178	L/264.5	2.574	L(>1000)	2.178	L/264.5	2.574	L(>1000)	

2.3.3. Comprobaciones E.L.U.

Comenzaremos esta parte de los resultados del pórtico tipo para la obra del edificio de oficinas, describiendo los tipos de perfiles que se utilizan en la construcción de dichos pórticos.

Para la barra con referencia N11/N12

Perfil: HE 140 B Material: Acero (S275)						
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N11	N12	2.500	43.00	1509.00	549.70	20.06
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
□	0.10	0.10	0.00	0.00		
L _K	0.250	0.250	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: □: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Para la barra con referencia N13/N14

Perfil: HE 140 B Material: Acero (S275)						
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N13	N14	2.500	43.00	1509.00	549.70	20.06
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
□	0.10	0.10	0.00	0.00		
L _K	0.250	0.250	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: □: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Para la barra con referencia N12/N15

Perfil: IPE 160 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
N12	N15	4.031	20.10	869.00	68.30	3.60
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
□	0.25	1.00	0.00	0.00		
L _K	1.000	4.031	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: □: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Para la barra con referencia N14/N15

Perfil: IPE 160 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
N14	N15	4.031	20.10	869.00	68.30	3.60
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
□	0.25	1.00	0.00	0.00		
L _K	1.000	4.031	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: □: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Con la descripción de las barras que componen el pórtico tipo del cual hay tres en la edificación se aporta los resultados de comprobación de los estados límites últimos, obtenido mediante el programa de cálculo.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	σ	σ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N11/N12	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2.0 Cumple	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> $\sigma_{w,máx}$ Cumple	x: 2.428 m $\sigma = 1.0$	x: 0 m $\sigma = 1.4$	x: 2.428 m $\sigma = 23.8$	x: 0 m $\sigma = 45.8$	x: 2.428 m $\sigma = 6.0$	x: 0 m $\sigma = 1.1$	$\sigma < 0.1$	$\sigma < 0.1$	x: 0 m $\sigma = 57.5$	$\sigma < 0.1$	$\sigma = 22.7$	x: 2.428 m $\sigma = 6.0$	x: 0 m $\sigma = 1.3$	CUMPLE $\sigma = 57.5$
N13/N14	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2.0 Cumple	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> $\sigma_{w,máx}$ Cumple	x: 2.428 m $\sigma = 1.0$	x: 0 m $\sigma = 1.6$	x: 2.428 m $\sigma = 24.0$	x: 0 m $\sigma = 47.3$	x: 2.428 m $\sigma = 5.6$	x: 0 m $\sigma = 1.2$	$\sigma < 0.1$	$\sigma < 0.1$	x: 0 m $\sigma = 59.5$	$\sigma < 0.1$	$\sigma = 22.6$	x: 2.428 m $\sigma = 5.6$	x: 0 m $\sigma = 1.3$	CUMPLE $\sigma = 59.5$
N12/N15	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2.0 Cumple	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> $\sigma_{w,máx}$ Cumple	x: 4.031 m $\sigma = 2.2$	x: 0.071 m $\sigma = 3.1$	x: 0.071 m $\sigma = 46.9$	x: 4.031 m $\sigma = 31.7$	x: 0.071 m $\sigma = 8.3$	x: 0.071 m $\sigma = 1.0$	$\sigma < 0.1$	$\sigma < 0.1$	x: 0.071 m $\sigma = 50.7$	$\sigma < 0.1$	$\sigma = 36.9$	x: 0.071 m $\sigma = 8.3$	x: 0.071 m $\sigma = 1.1$	CUMPLE $\sigma = 50.7$
N14/N15	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2.0 Cumple	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> $\sigma_{w,máx}$ Cumple	x: 4.031 m $\sigma = 2.2$	x: 0.071 m $\sigma = 3.0$	x: 0.071 m $\sigma = 46.9$	x: 4.031 m $\sigma = 31.7$	x: 0.071 m $\sigma = 9.4$	x: 0.071 m $\sigma = 1.0$	$\sigma < 0.1$	$\sigma < 0.1$	x: 0.071 m $\sigma = 50.6$	$\sigma < 0.1$	$\sigma = 36.7$	x: 0.071 m $\sigma = 9.5$	x: 0.071 m $\sigma = 1.2$	CUMPLE $\sigma = 50.6$

Como se observa en estos resultados, las barras que conforman el pórtico cumplen con todos los parámetros exigidos al cálculo del programa. Por lo tanto, se puede decir que el pórtico es estable y, como los otros dos pórticos son estables, la estructura en su conjunto va a ser estable y cumpliendo con los parámetros de los estados límites últimos del código.

2.3.4. Uniones

Especificaciones para Uniones Soldadas

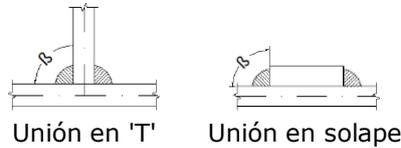
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE

Disposiciones constructivas:

- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo α deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que $\alpha > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.

- Si se cumple que $\alpha < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

Tensión normal

Donde $K = 1$.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

Especificaciones para Uniones Atornilladas

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.5. Resistencia de los medios de unión. Uniones atornilladas.

- Perfiles (Material base): S275.

Disposiciones constructivas:

1) Se han considerado las siguientes distancias mínimas y máximas entre ejes de agujeros y entre éstos y los bordes de las piezas:

Disposiciones constructivas para tornillos, según artículo 8.5.1 CTE DB SE-A							
Distancias	Al borde de la pieza		Entre agujeros		Entre tornillos		
	e1 ⁽¹⁾	e2 ⁽²⁾	p1 ⁽¹⁾	p2 ⁽²⁾	Compresión	Tracción	
						Filas exteriores	Filas interiores
Mínimas	1.2 do	1.5 do	2.2 do	3 do	p1 y p2	p1, e	p1, i
Máximas ⁽³⁾	40 mm + 4t 150 mm 12t		14t 200 mm		14t 200 mm	14t 200 mm	28t 400 mm

Notas:
 (1) Paralela a la dirección de la fuerza
 (2) Perpendicular a la dirección de la fuerza
 (3) Se considera el menor de los valores
 do: Diámetro del agujero.
 t: Menor espesor de las piezas que se unen.
 En el caso de esfuerzos oblicuos, se interpolan los valores de manera que el resultado quede del lado de la seguridad.

- 2) No deben soldarse ni los tornillos ni las tuercas.
- 3) Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.
- 4) Debe comprobarse antes de la colocación que las tuercas pueden desplazarse libremente sobre el tornillo correspondiente.
- 5) Los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente.
- 6) El punzonado se admite para piezas de hasta 15 mm de espesor, siempre que el espesor nominal de la pieza no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o dimensión mínima si el agujero no es circular). De realizar el punzonado, se recomienda realizarlo con un diámetro 3 mm menor que el diámetro definitivo y luego taladrar hasta el diámetro nominal.

Comprobaciones:

Se realizan las comprobaciones indicadas en los artículos 8.5.2, 8.8.3 y 8.8.6 de CTE DB SE-A.

Simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A

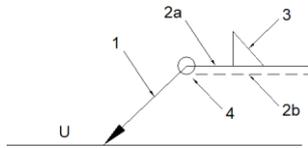


L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

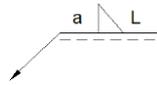
Método de representación de soldaduras

Referencias:

- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión

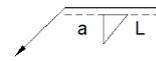


Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

Referencia 3

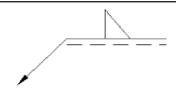
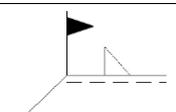


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza

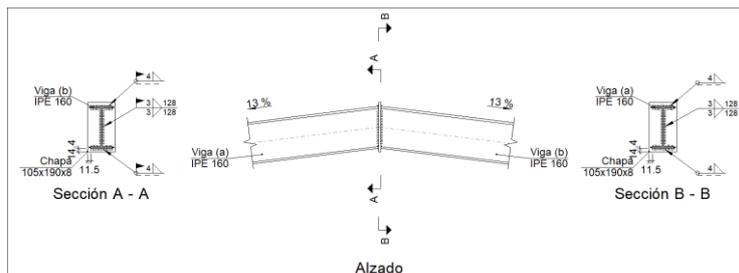
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

Comprobaciones en Placas de Anclaje

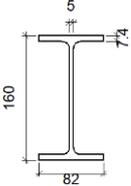
En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

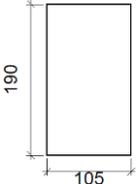
1. Hormigón sobre el que apoya la placa: Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.
2. Pernos de anclaje:
 - a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.
 - b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).
 - c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.
3. Placa de anclaje:
 - a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.
 - b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.
 - c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

Unión Tipo 2



Descripción de los Componentes de la Unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Viga	IPE 160		160	82	7.4	5	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa frontal		105	190	8	S275	275.0	410.0

Comprobación de la Chapa Frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

Comprobación de los Cordones de Soldadura de la Viga IPE 160

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	82	7.4	82.87
Soldadura del alma	En ángulo	3	128	5.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	82	7.4	82.87

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	σ_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	204.4	231.5	0.0	450.1	86.65	204.4	62.32	410.0	0.85
Soldadura del alma	65.2	65.2	1.0	130.4	33.78	65.2	19.87	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	224.4	198.1	0.2	410.0	84.25	224.4	68.42	410.0	0.85

Comprobación de los Cordones de Soldadura de la Viga IPE 160

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	82	7.4	82.87
Soldadura del alma	En ángulo	3	128	5.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	82	7.4	82.87

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

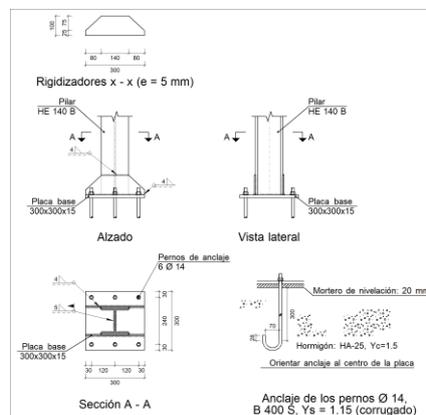
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	ρ _w
	□□ (N/mm ²)	□□ (N/mm ²)	□ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	□□ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	204.4	231.5	0.0	450.1	91.65	204.4	62.32	410.0	0.85
Soldadura del alma	65.2	65.2	1.0	130.4	33.78	65.2	19.87	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	224.4	198.1	0.2	410.0	83.25	224.4	68.42	410.0	0.85

Medición

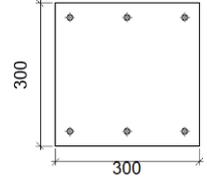
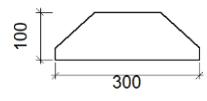
Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	256
			4	312
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	256
			4	312

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	105x190x8	1.25
			Total	1.25

Unión Tipo 6



Descripción de los Componentes de la Unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		300	300	15	6	14	S275	275.0	410.0
Rigidizador		300	100	5	-	-	S275	275.0	410.0

Comprobación de los Cordones de Soldadura del Pilar HE 140 B

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	450	7.0	90.00	
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	σ_w
	$\sigma_{\perp\perp}$ (N/mm ²)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp\perp}$ (N/mm ²)	Aprov. (%)			
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobación de la Placa de Anclaje

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 121 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 21 mm Calculado: 46 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X:	Máximo: 50 Calculado: 44.4	Cumple

Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 46.67 kN Calculado: 35.25 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 32.67 kN Calculado: 2.27 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 46.67 kN Calculado: 38.49 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 39.18 kN Calculado: 33.38 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 218.437 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 110 kN Calculado: 2.15 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 97.0582 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 96.4228 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 252.584 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 208.611 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 11330.1	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 11466.8	Cumple
- Arriba:	Calculado: 397.364	Cumple
- Abajo:	Calculado: 421.34	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Comprobación de los Cordones de Soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Rigidizador x-x (y = -73): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	350	6.0	90.00	
Rigidizador x-x (y = -73): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	100	6.0	90.00	
Rigidizador x-x (y = -73): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	4	140	6.0	90.00	
Rigidizador x-x (y = 73): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	350	6.0	90.00	
Rigidizador x-x (y = 73): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	100	6.0	90.00	
Rigidizador x-x (y = 73): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	4	140	6.0	90.00	

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 6º.1 MEMORIA DE OBRA Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	σ _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	σ _⊥ (N/mm ²)	σ _∥ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = -73): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -73): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -73): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 73): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 73): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 73): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

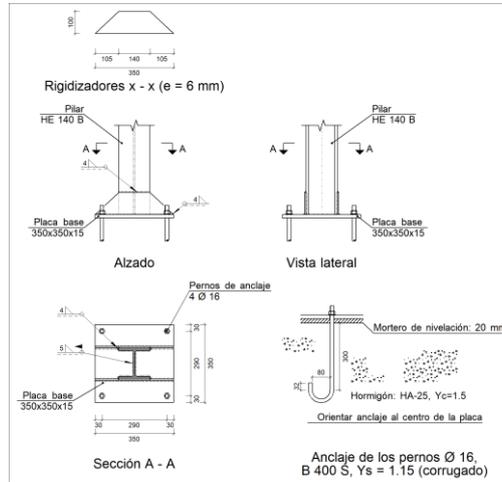
Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1600
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	450

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	6	ISO 4032-M14
Arandelas	Dureza 200 HV	6	ISO 7089-14

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	300x300x15	10.60
	Rigidizadores pasantes	2	300/140x100/25x5	1.88
	Total			12.48
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	6	Ø 14 - L = 349 + 160	3.69
	Total			3.69

Unión Tipo 7



Descripción de los Componentes de la Unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		350	350	15	4	16	S275	275.0	410.0
Rigidizador		350	100	6	-	-	S275	275.0	410.0

Comprobación de los Cordones de Soldadura en el Pilar HE 140 B

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	450	7.0	90.00	
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f_u (N/mm ²)	σ_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	w
	□□ (N/mm ²)	□□ (N/mm ²)	□ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	□□ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobación de la Placa de Anclaje

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 291 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 69 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X:	Máximo: 50 Calculado: 41.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 53.34 kN Calculado: 37.85 kN Máximo: 37.34 kN Calculado: 3.2 kN Máximo: 53.34 kN Calculado: 42.42 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 51.14 kN Calculado: 35.92 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 181.037 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 125.71 kN Calculado: 3.04 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 87.6049 MPa Calculado: 98.3271 MPa Calculado: 176.869 MPa Calculado: 240.073 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda:	Mínimo: 250 Calculado: 8646.96 Calculado: 7546.07	Cumple Cumple

Comprobación	Valores	Estado
- Arriba:	Calculado: 331.622	Cumple
- Abajo:	Calculado: 274.291	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Comprobación de los Cordones de Soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Rigidizador x-x (y = -73): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	350	6.0	90.00	
Rigidizador x-x (y = -73): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	100	6.0	90.00	
Rigidizador x-x (y = -73): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	4	140	6.0	90.00	
Rigidizador x-x (y = 73): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	350	6.0	90.00	
Rigidizador x-x (y = 73): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	100	6.0	90.00	
Rigidizador x-x (y = 73): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	4	140	6.0	90.00	
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	σ_w
	$\square\square$ (N/mm ²)	$\square\square$ (N/mm ²)	$\square\parallel$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	$\square\square$ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = -73): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -73): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -73): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 73): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 73): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 73): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	513
			4	4024
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	513
			4	624

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
			5	900

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	2	105x190x8	2.51
				Total

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	6	ISO 4032-M14
		4	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	6	ISO 7089-14
		4	ISO 7089-16

Placas de anclaje					
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)	
S275	Placa base	1	300x300x15	10.60	
		1	350x350x15	14.42	
	Rigidizadores pasantes	2	300/140x100/25x5	1.88	
		2	350/140x100/0x6	2.31	
	Total				29.21
	B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	6	$\varnothing 14 - L = 349 + 160$	3.69
4			$\varnothing 16 - L = 351 + 183$	3.37	
Total				7.06	

2.4. Cimentación

2.4.1. Datos considerados

Normas: Cimentación EHE-08, Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A y con categoría de uso A. Zonas Residenciales.

Estados Límites:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C.

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (□)		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (□ _p)	Acompañamiento (□ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (□)		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (□ _p)	Acompañamiento (□ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2.4.2. Descripción de los elementos de cimentación

En esta construcción los elementos de cimentación totales son 6 zapatas nombradas como: N3, N1, N11, N13, N6 y N8. Estas zapatas se pueden agrupar en función de su geometría y armado de la siguiente manera:

Referencias	Geometría	Armado
N3, N1, N11 y N13	Zapata cuadrada Anchura: 130.0 cm Canto: 36.5 cm	Sup X: 5Ø12c/27 Sup Y: 5Ø12c/27 Inf X: 5Ø12c/27 Inf Y: 5Ø12c/27
N6 y N8	Zapata cuadrada Anchura: 170.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 6Ø16c/29 Sup Y: 6Ø16c/29 Inf X: 6Ø16c/29 Inf Y: 6Ø16c/29

Junto con las mediciones, estas zapatas se describen como:

Referencias: N3, N1, N11 y N13		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.14	5.70
	Peso (kg)	5x1.01	5.06
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.14	5.70
	Peso (kg)	5x1.01	5.06
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.14	5.70
	Peso (kg)	5x1.01	5.06
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.14	5.70
	Peso (kg)	5x1.01	5.06
Totales	Longitud (m)	22.80	
	Peso (kg)	20.24	20.24

Referencias: N3, N1, N11 y N13		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Total, con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	25.08 22.26	22.26

Referencias: N6 y N8		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.84 6x2.90	11.04 17.42
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.84 6x2.90	11.04 17.42
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.90 6x3.00	11.40 17.99
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.90 6x3.00	11.40 17.99
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	44.88 70.82	70.82
Total, con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	49.37 77.90	77.90

2.4.3. Zapatas tipo

Para la descripción de las zapatas de esta construcción, únicamente para no aportar una cantidad de información que se repita de manera sistemática, se proporciona la información necesaria de una zapata de los dos tipos diferentes que hay.

Zapata N3

Referencia: N3		
Dimensiones: 130 x 130 x 37		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0183447 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0149112 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0183447 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y ⁽¹⁾		No procede
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.82 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 10.71 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 6º.1 MEMORIA DE OBRA Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

Referencia: N3		
Dimensiones: 130 x 130 x 37		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 6.38 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.73 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 53.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 36.5 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple

Referencia: N3		
Dimensiones: 130 x 130 x 37		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Zapata N6

Referencia: N6		
Dimensiones: 170 x 170 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0367875 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0464994 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0736731 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 8.4 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.80 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.62 kN·m	Cumple

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 6º.1 MEMORIA DE OBRA Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

Referencia: N6		
Dimensiones: 170 x 170 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.88 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.67 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 37 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N6:	Mínimo: 30 cm Calculado: 67 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple

Referencia: N6		
Dimensiones: 170 x 170 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.4.4. Vigas de atado tipo

Descripción y Medición

Referencias	Geometría	Armado
-------------	-----------	--------

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 6º.1 MEMORIA DE OBRA Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

Referencias	Geometría	Armado
VC.S-1 (para todas las vigas centradoras)	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Referencias: VC.S-1 [N3-N1] y VC.S-1 [N11-N13]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x8.26		16.52
	Peso (kg)		2x7.33		14.67
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x8.30	33.20
	Peso (kg)			4x13.10	52.40
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x8.30	33.20
	Peso (kg)			4x13.10	52.40
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	24x1.53			36.72
	Peso (kg)	24x0.60			14.49
Totales	Longitud (m)	36.72	16.52	66.40	133.96
	Peso (kg)	14.49	14.67	104.80	
Total, con mermas (10.00%)	Longitud (m)	40.39	18.17	73.04	147.36
	Peso (kg)	15.94	16.14	115.28	
Referencias: VC.S-1 [N1-N6] y VC.S-1 [N13-N8]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x3.78		7.56
	Peso (kg)		2x3.36		6.71

Referencias: VC.S-1 [N6-N11] y VC.S-1 [N8-N3]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x3.78		7.56
	Peso (kg)		2x3.36		6.71
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x3.81	15.24
	Peso (kg)			4x6.01	24.05
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x3.84	15.36
	Peso (kg)			4x6.06	24.24
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	8x1.53			12.24
	Peso (kg)	8x0.60			4.83
Totales	Longitud (m)	12.24	7.56	30.60	59.83
	Peso (kg)	4.83	6.71	48.29	
Total, con mermas (10.00%)	Longitud (m)	13.46	8.32	33.66	65.81
	Peso (kg)	5.31	7.38	53.12	

En los respectivo a las vigas de atado de la cimentación, del mismo modo que en el apartado de zapatas, son todos los elementos que componen el total de las mismas dimensiones y elementos que las conforman. Por este motivo se realiza una descripción de tres vigas (tipo).

Viga Centradora VC S-1 (N3-1)

Referencia: VC.S-1 [N3-N1] (Viga centradora)

- Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm
- Armadura superior: 4Ø16
- Armadura de piel: 1x2Ø12
- Armadura inferior: 4Ø16
- Estribos: 1xØ8c/30

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 6º.1 MEMORIA DE OBRA Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.004	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.004	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 8.04 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.95 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.32 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 12.35 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -17.87 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: VC.S-1 [N3-N1] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 1.71 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Viga Centradora VC S-1 (N1-N6)

Referencia: VC.S-1 [N1-N6] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 6º.1 MEMORIA DE OBRA Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

Referencia: VC.S-1 [N1-N6] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.004 Calculado: 0.004	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 8.04 cm ² Mínimo: 1.16 cm ² Mínimo: 1.09 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 15.41 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -14.40 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: VC.S-1 [N1-N6] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 5.41 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Viga Centradora VC S-1 (N8-N3)

Referencia: VC.S-1 [N8-N3] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm	Cumple

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

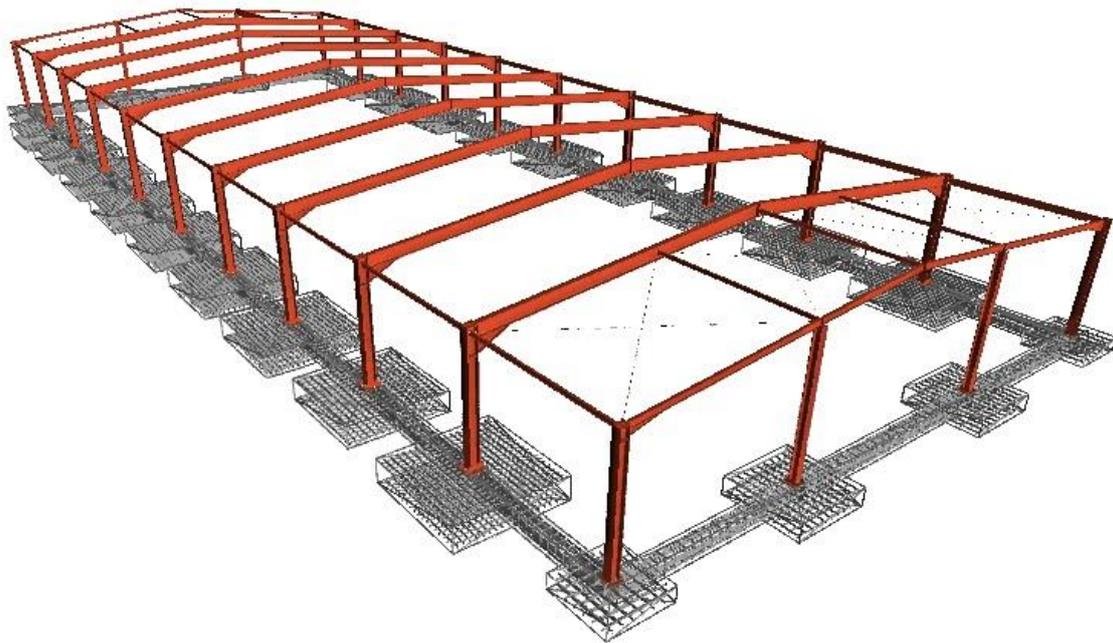
ANEJO 6º.1 MEMORIA DE OBRA Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

Referencia: VC.S-1 [N8-N3] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.004 Calculado: 0.004	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 8.04 cm ² Mínimo: 1.16 cm ² Mínimo: 1.12 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 15.41 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -14.86 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: VC.S-1 [N8-N3] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 5.41 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3. CÁLCULO DE LA EDIFICACIÓN DE LA NAVE

En este punto se describen todos los datos que ofrece el proyectista acerca de los cálculos necesarios para la construcción de esta edificación.



Empezando por los datos generales de inicio de la obra:

- Separación entre pórticos: 4.80 m
- Periodo de servicio: 25 años
- Cerramiento en cubierta: panel sándwich de 0.17 kN/m² de peso de cubierta
- Cerramiento en laterales: panel sándwich de 0.12 kN/m² de peso.

Las normas y combinaciones a tener en cuenta son:

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Las acciones del viento, de manera específica para esta estructura son:

- Zona eólica: B
- Grado de aspereza: II. Terreno rural llano sin obstáculos

Teniendo en cuenta los huecos necesarios para ventanas:

- Área izquierda: 9.40
- Altura izquierda: 1.00
- Área derecha: 13.40
- Altura derecha: 1.00
- Área frontal: 24.50
- Altura frontal: 1.75
- Área trasera: 6.40
- Altura trasera: 1.00

Se obtienen los siguientes grados de succión y presión en el interior de la edificación:

- V (0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- V (0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- V (0°) H3: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior
- V (0°) H4: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- V (90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- V (90°) H2: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- V (180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- V (180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- V (180°) H3: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior
- V (180°) H4: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- V (270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- V (270°) H2: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior

Los datos característicos sobre la acción de la nieve, muy a tener en cuenta dada la localización de la explotación, según la normativa CTE DB-SE AE:

- Zona de clima invernal: 1
- Altitud topográfica: 900.00 m
- Cubierta con resaltos
- Exposición al viento: Fuertemente Expuesta

Hipótesis aplicadas:

- N (EI): Nieve (estado inicial)
- N (R) 1: Nieve (redistribución) 1
- N (R) 2: Nieve (redistribución) 2

3.1. Estudio de los Pórticos de la Edificación

3.1.1. Datos de pórticos

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 9.00 m Luz derecha: 9.00 m Alero izquierdo: 3.50 m Alero derecho: 3.50 m Altura cumbre: 4.40 m	Pórtico rígido

3.1.2. Acero en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero conformado	S275J	275	21406728

3.2. Estudio de las Correas

Comenzamos con la descripción del tipo de correas, número de ellas y sus características:

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m ²
Correas de cubierta	18	115.16	0.06
Correas laterales	8	30.37	0.02

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-160x2.5	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.00 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S235J	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de las Resistencias

El perfil seleccionado cumple con todas las comprobaciones teniendo un aprovechamiento del 91.24 %.

Datos de correas laterales	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-100x2.5	Límite flecha: L / 300
Separación: 0.50 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S235J	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de las Resistencias

El perfil seleccionado cumple con todas las comprobaciones teniendo un aprovechamiento del 94.10 %.

3.2.1. Descripción el perfil ZF de las correas de cubierta

Perfil: ZF-160x2.5 Material: S235													
Nudos	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas									
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _{yz} ⁽⁴⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)	α ⁽⁵⁾ (grados)		
	0.498, 43.200, 3.550	0.498, 38.400, 3.550	4.800	7.34	280.54	49.28	-86.50	0.15	1.29	2.51	18.4		
<p>Notas:</p> <p>⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado</p> <p>⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme</p> <p>⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad</p> <p>⁽⁴⁾ Producto de inercia</p> <p>⁽⁵⁾ Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.</p>													
	Pandeo			Pandeo lateral									
	Plano XY		Plano XZ		Ala sup.		Ala inf.						
	□	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
	L _K	0.000	4.800	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
	C ₁	-		1.000									
<p>Notación:</p> <p>□: Coeficiente de pandeo</p> <p>L_K: Longitud de pandeo (m)</p> <p>C₁: Factor de modificación para el momento crítico</p>													

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	□	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	N _t M _y M _z V _y V _z	M _t N _t M _y M _z V _y V _z	
pésima en cubierta	b / t □ (b / t) ^{Max.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m □ = 91.2	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m □ = 14.4	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE □ = 91.2

3.2.2. Comprobación del perfil ZF de las correas en cubierta

Los cálculos que se muestran son los que se necesitan para poder realizar las comprobaciones de los perfiles, el resto de los cálculos no son procedentes.

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h / t \quad : \quad \underline{60.0} \quad \checkmark$$

$$b_1 / t \quad : \quad \underline{20.0} \quad \checkmark$$

$$c_1 / t : \underline{6.0} \quad \checkmark$$

$$b_2 / t : \underline{17.2} \quad \checkmark$$

$$c_2 / t : \underline{4.8} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c_1 / b_1 : \underline{0.300}$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.279}$$

Donde:

h: Altura del alma.

b₁: Ancho del ala superior.

c₁: Altura del rigidizador del ala superior.

b₂: Ancho del ala inferior.

c₂: Altura del rigidizador del ala inferior.

t: Espesor.

$$h : \underline{150.00} \text{ mm}$$

$$b_1 : \underline{50.00} \text{ mm}$$

$$c_1 : \underline{15.00} \text{ mm}$$

$$b_2 : \underline{43.00} \text{ mm}$$

$$c_2 : \underline{12.00} \text{ mm}$$

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\square : \underline{0.912} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

M_{y,Ed}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.498, 43.200, 3.550, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot N(R) 2 + 0.90 \cdot V(0^\circ) H4$.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $M_{y,Ed}^- : 6.94 \text{ kN}\cdot\text{m}$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$M_{c,Rd} : 7.61 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$W_{el} : 34.00 \text{ cm}^3$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_{yb} : 235.00 \text{ MPa}$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$\gamma_{M0} : 0.912 \checkmark$

Para flexión positiva:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $M_{y,Ed}^+ : 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.498, 43.200, 3.550, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot N(R) 2 + 0.90 \cdot V(0^\circ) H4$.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $M_{y,Ed}^- : 6.94 \text{ kN}\cdot\text{m}$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$M_{c,Rd} : 7.61 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión. $W_{el} : 34.00 \text{ cm}^3$
 f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_{yb} : 235.00 \text{ MPa}$
 \square_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\square_{M0} : 1.05$

Comprobación de Flecha

Comprobación de flecha	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.	
Porcentajes de aprovechamiento:	
- Flecha: 53.58 %	

- Coordenadas del nudo inicial: 0.498, 48.000, 3.550
- Coordenadas del nudo final: 0.498, 43.200, 3.550

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00*G1 + 1.00*G2 + 1.00*N(EI) + 1.00*V (0°) H4 a una distancia 2.400 m del origen en el primer vano de la correa. ($I_y = 281 \text{ cm}^4$) ($I_z = 49 \text{ cm}^4$)

3.2.3. Descripción del perfil CF de las correas en laterales

Perfil: CF-100x2.5										
Material: S235										
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas						
	Inicial	Final		Área (cm ²)	$I_y^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_z^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_t^{(2)}$ (cm ⁴)	$y_g^{(3)}$ (mm)	$z_g^{(3)}$ (mm)	
	0.000, 9.600, 0.250	0.000, 4.800, 0.250	4.800	4.84	72.01	10.34	0.10	-6.79	0.00	
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad									
				Pandeo		Pandeo lateral				
				Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
				\square	0.00	1.00	0.00	0.00		
				L_K	0.000	4.800	0.000	0.000		
				C_1	-		1.000			
	Notación: \square : Coeficiente de pandeo L_K : Longitud de pandeo (m) C_1 : Factor de modificación para el momento crítico									

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b/t	\square	N_t	N_c	M_y	M_z	$M_y M_z$	V_y	V_z	$N_t M_y M_z$	$N_c M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	$M_t N M_y M_z V_y V_z$	
pésima en lateral	$b/t \square (b/t)_{M\acute{a}x}$ Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 4.8 m $\square = 94.1$	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 4.8 m $\square = 9.9$	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\square = 94.1$

3.2.4. Comprobaciones del perfil CF en las correas laterales

Los cálculos que se muestran son los que se necesitan para poder realizar las comprobaciones de los perfiles, el resto de los cálculos no son procedentes.

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h / t : \underline{36.0} \quad \checkmark$$

$$b / t : \underline{12.0} \quad \checkmark$$

$$c / t : \underline{4.0} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c / b : \underline{0.333}$$

Donde:

h: Altura del alma.

$$h : \underline{90.00} \text{ mm}$$

b: Ancho de las alas.

$$b : \underline{30.00} \text{ mm}$$

c: Altura de los rigidizadores.

$$c : \underline{10.00} \text{ mm}$$

t: Espesor.

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\square : \underline{0.941} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 4.800, 0.250, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(270^\circ)$ H1.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $M_{y,Ed}^+ : 3.03$ kN·m

Para flexión negativa:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $M_{y,Ed}^- : 0.00$ kN·m

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$M_{c,Rd} : 3.22$ kN·m

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión. $W_{el} : 14.40$ cm³

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_{yb} : 235.00$ MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$\gamma : 0.099$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 4.800, 0.250, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(270^\circ)$ H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : 3.06$ kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} : \underline{30.93} \quad \text{kN}$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{95.30} \quad \text{mm}$$

t : Espesor.

$$t : \underline{2.50} \quad \text{mm}$$

α : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$\alpha : \underline{90.0} \quad \text{grados}$$

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$f_{bv} : \underline{136.30} \quad \text{MPa}$$

Siendo:

λ_w : Esbeltez relativa del alma.

$$\lambda_w : \underline{0.44}$$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{235.00} \quad \text{MPa}$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000.00} \quad \text{MPa}$$

γ_M : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_M : \underline{1.05}$$

Comprobación de Flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 91.55 %

- Coordenadas del nudo inicial: 0.000, 4.800, 0.250
- Coordenadas del nudo final: 0.000, 0.000, 0.250

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot V$ (270°) H1 a una distancia 1.600 m del origen en el segundo vano de la correa. ($I_y = 72 \text{ cm}^4$) ($I_z = 10 \text{ cm}^4$)

3.3. Estudio del Pórtico Tipo 1 de la Nave

3.3.1. Geometría

Referencias:

$\delta_x, \delta_y, \delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
 '0'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	\square_x	\square_y	\square_z	\square_x	\square_y	\square_z	
N46	43.200	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	43.200	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	43.200	18.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	43.200	18.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	43.200	9.000	4.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	48.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	48.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	48.000	18.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N54	48.000	18.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	48.000	9.000	4.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	48.000	5.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N57	48.000	5.500	4.050	-	-	-	-	-	-	Articulado
N58	48.000	12.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N59	48.000	12.500	4.050	-	-	-	-	-	-	Articulado
N66	43.200	5.500	4.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	43.200	12.500	4.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Materiales

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	\square	G (MPa)	f_y (MPa)	\square_t (m/m°C)	\square (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275J	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad \square : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura f_y : Límite elástico \square_t : Coeficiente de dilatación \square : Peso específico							

Descripción de los Materiales

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			\square_{xy}	\square_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N46/N47	N46/N47	HE 280 B (HEB)	-	2.941	0.559	0.14	0.70	-	-
		N48/N49	N48/N49	HE 280 B (HEB)	-	2.941	0.559	0.14	0.70	-	-

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 6º.1 MEMORIA DE OBRA Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			\square_{xy}	\square_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N47/N66	N47/N50	IPE 360 (IPE)	0.141	5.386	-	0.18	1.64	-	-
		N66/N50	N47/N50	IPE 360 (IPE)	-	3.517	-	0.28	2.57	-	-
		N49/N67	N49/N50	IPE 360 (IPE)	0.141	5.386	-	0.18	1.64	-	-
		N67/N50	N49/N50	IPE 360 (IPE)	-	3.517	-	0.28	2.57	-	-
		N51/N52	N51/N52	HE 240 B (HEB)	-	3.273	0.227	0.14	0.14	-	-
		N53/N54	N53/N54	HE 240 B (HEB)	-	3.273	0.227	0.14	0.14	-	-
		N52/N57	N52/N55	IPE 160 (IPE)	0.121	5.406	-	0.18	1.00	-	-
		N57/N55	N52/N55	IPE 160 (IPE)	-	3.517	-	0.28	1.00	-	-
		N54/N59	N54/N55	IPE 160 (IPE)	0.121	5.406	-	0.18	1.00	-	-
		N59/N55	N54/N55	IPE 160 (IPE)	-	3.517	-	0.28	1.00	-	-
		N56/N57	N56/N57	HE 200 B (HEB)	-	3.969	0.081	0.12	1.00	-	-
		N58/N59	N58/N59	HE 200 B (HEB)	-	3.969	0.081	0.12	1.00	-	-
		N66/N57	N66/N57	IPE 100 (IPE)	-	4.800	-	0.00	1.00	-	-
		N67/N59	N67/N59	IPE 100 (IPE)	-	4.800	-	0.00	1.00	-	-
		N50/N55	N50/N55	IPE 100 (IPE)	-	4.800	-	0.00	1.00	-	-
		N47/N52	N47/N52	IPE 120 (IPE)	-	4.800	-	0.00	1.00	-	-
		N49/N54	N49/N54	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	1.00	-	-
		N52/N66	N52/N66	R 10 (R)	0.160	7.161	-	0.00	0.00	-	-
		N66/N55	N66/N55	R 10 (R)	-	5.951	-	0.00	0.00	-	-
		N67/N55	N67/N55	R 10 (R)	-	5.951	-	0.00	0.00	-	-
		N54/N67	N54/N67	R 10 (R)	0.160	7.161	-	0.00	0.00	-	-
		N49/N59	N49/N59	R 10 (R)	0.187	7.134	-	0.00	0.00	-	-
		N59/N50	N59/N50	R 10 (R)	-	5.951	-	0.00	0.00	-	-
		N57/N50	N57/N50	R 10 (R)	-	5.951	-	0.00	0.00	-	-
		N47/N57	N47/N57	R 10 (R)	0.187	7.134	-	0.00	0.00	-	-

Notación:

Ni: Nudo inicial

Nf: Nudo final

\square_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'

\square_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'

Lb^{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior

Lb^{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

Piezas y Características Mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N46/N47 y N48/N49
2	N47/N50 y N49/N50
3	N51/N52 y N53/N54
4	N52/N55 y N54/N55
5	N56/N57 y N58/N59
6	N66/N57, N67/N59 y N50/N55
7	N47/N52
8	N49/N54
9	N52/N66, N66/N55, N67/N55, N54/N67, N49/N59, N59/N50, N57/N50 y N47/N57

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 280 B, (HEB)	131.40	75.60	23.06	19270.00	6595.00	143.70
		2	IPE 360, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 0.90 m.	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.30
		3	HE 240 B, (HEB)	106.00	61.20	18.54	11260.00	3923.00	102.70
		4	IPE 160, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 0.90 m.	20.10	9.10	6.53	869.00	68.30	3.60
		5	HE 200 B, (HEB)	78.10	45.00	13.77	5696.00	2003.00	59.28
		6	IPE 100, (IPE)	10.30	4.70	3.27	171.00	15.90	1.20
		7	IPE 120, Simple con cartelas, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74
		8	IPE 200, Simple con cartelas, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.98
		9	R 10, (R)	0.79	0.71	0.71	0.05	0.05	0.10

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

Resumen de Medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
	S275	HEB	HE 280 B	7.000			0.092			722.04		
			HE 240 B	7.000			0.074			582.47		

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado		IPE	HE 200 B	8.100	22.100		0.063	0.229		496.60	1801.11	
			IPE 360, Simple con cartelas	18.090			0.175			1082.01		
			IPE 160, Simple con cartelas	18.090			0.048			299.19		
			IPE 100	14.400			0.015			116.43		
			IPE 120, Simple con cartelas	4.800			0.006			49.74		
			IPE 200, Simple con cartelas	4.800			0.014			107.39		
		R	R 10	53.086	60.180		0.259			1654.76		
					53.086		0.004			32.73	32.73	
						135.366			0.492			3488.61

Acero a Pintar

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 280 B	1.659	7.000	11.613
	HE 240 B	1.420	7.000	9.940
	HE 200 B	1.182	8.100	9.574
IPE	IPE 360, Simple con cartelas	1.453	18.090	26.288
	IPE 160, Simple con cartelas	0.670	18.090	12.118
	IPE 100	0.412	14.400	5.930
	IPE 120, Simple con cartelas	0.487	4.800	2.339
	IPE 200, Simple con cartelas	0.789	4.800	3.786
R	R 10	0.031	53.086	1.668
Total				83.256

3.3.2. Resultados

Nudos

Desplazamientos y Reacciones

Referencias:

- Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.
- Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

Envolvente de los desplazamientos en nudos							
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Desplazamientos en ejes globales				
			Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N46	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N47	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.257	-6.166	-0.088	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.040	2.914	0.035	-	-	-
N48	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N49	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.055	-2.945	-0.089	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.952	6.158	0.034	-	-	-
N50	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.045	-3.105	-40.945	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	8.622	3.085	19.519	-	-	-
N51	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N52	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.365	-3.990	-0.024	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.106	1.825	0.009	-	-	-
N53	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N54	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.106	-1.756	-0.024	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.983	4.008	0.008	-	-	-
N55	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.040	-2.563	-18.818	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	8.617	2.608	10.894	-	-	-
N56	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N57	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.249	-4.054	-0.075	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.830	1.893	0.032	-	-	-
N58	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N59	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.182	-1.824	-0.075	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.711	4.072	0.032	-	-	-
N66	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.191	-4.336	-32.502	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.762	3.317	14.275	-	-	-
N67	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.122	-3.350	-32.507	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.642	4.327	14.273	-	-	-

- Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
- Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

Envolturas de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Mz (kN-m)
N46	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.577	-71.618	-61.777	-184.69	-5.52	-0.10
		Valor máximo de la envolvente	1.950	131.494	125.322	94.24	6.83	0.10
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-1.008	-37.988	-30.798	-126.61	-3.53	-0.07

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		Valor máximo de la envolvente	1.216	86.894	84.440	50.00	4.26	0.06
N48	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.456	-131.453	-61.217	-94.54	-5.10	-0.10
		Valor máximo de la envolvente	1.636	71.642	126.216	184.58	5.73	0.10
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.922	-86.856	-30.236	-50.19	-3.23	-0.06
		Valor máximo de la envolvente	1.019	38.003	84.996	126.52	3.57	0.07
N51	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-3.809	-7.754	-11.214	-32.86	-5.86	-0.23
		Valor máximo de la envolvente	3.806	13.337	26.376	20.13	7.17	0.26
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-2.395	-4.307	-4.475	-24.79	-3.71	-0.15
		Valor máximo de la envolvente	2.377	9.507	17.842	11.47	4.48	0.16
N53	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-3.458	-13.376	-10.927	-19.49	-4.82	-0.26
		Valor máximo de la envolvente	3.568	7.552	26.836	32.98	6.34	0.24
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-2.168	-9.542	-4.190	-11.07	-3.03	-0.16
		Valor máximo de la envolvente	2.228	4.180	18.131	24.90	3.96	0.15
N56	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-15.901	-0.616	-23.966	-4.01	-38.40	0.00
		Valor máximo de la envolvente	16.497	0.991	48.098	2.50	41.01	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-9.871	-0.359	-11.385	-3.11	-23.73	0.00
		Valor máximo de la envolvente	10.579	0.769	32.671	1.45	26.72	0.00
N58	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-15.800	-0.995	-23.968	-2.41	-37.99	0.00
		Valor máximo de la envolvente	16.437	0.596	48.096	4.03	40.77	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-9.807	-0.772	-11.386	-1.40	-23.47	0.00
		Valor máximo de la envolvente	10.543	0.346	32.669	3.13	26.58	0.00

Barras

Esfuerzos y Envolventes

Referencias:

- N: Esfuerzo axial (kN)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
- Mt: Momento torsor (kN·m)
- My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
- Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.420 m	0.840 m	1.050 m	1.470 m	1.891 m	2.311 m	2.521 m	2.941 m	
N46/N47	Acero laminado	N _{min}	-114.364	-113.790	-113.216	-112.929	-112.355	-111.781	-110.816	-110.264	-109.161	
		N _{máx}	60.781	61.121	61.461	61.631	61.971	62.312	62.884	63.211	63.865	
		Vy _{min}	-1.829	-1.829	-1.829	-1.829	-1.829	-1.829	-1.829	-1.829	-1.829	-1.829
		Vy _{máx}	1.477	1.477	1.477	1.477	1.477	1.477	1.477	1.477	1.477	1.477
		Vz _{min}	-120.567	-120.567	-120.567	-120.567	-120.567	-120.567	-120.785	-120.933	-121.229	

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 6º.1 MEMORIA DE OBRA Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.420 m	0.840 m	1.050 m	1.470 m	1.891 m	2.311 m	2.521 m	2.941 m
		Vz _{máx}	69.625	69.625	69.625	69.625	69.625	69.625	72.722	74.816	79.003
		Mt _{mín}	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10
		Mt _{máx}	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
		My _{mín}	-169.59	-118.93	-68.73	-48.10	-24.39	-40.03	-69.76	-85.26	-117.57
		My _{máx}	91.61	63.04	41.60	31.46	36.53	76.05	123.61	147.73	196.64
		Mz _{mín}	-6.41	-5.64	-4.87	-4.49	-3.72	-2.95	-2.18	-1.80	-1.03
		Mz _{máx}	5.17	4.55	3.93	3.62	3.00	2.38	1.76	1.45	0.83

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.420 m	0.840 m	1.050 m	1.470 m	1.891 m	2.311 m	2.521 m	2.941 m
N48/N49	Acero laminado	N _{mín}	-115.118	-114.544	-113.970	-113.683	-113.109	-112.535	-111.569	-111.018	-109.914
		N _{máx}	60.333	60.674	61.014	61.184	61.524	61.864	62.436	62.763	63.417
		Vy _{mín}	-1.535	-1.535	-1.535	-1.535	-1.535	-1.535	-1.535	-1.535	-1.535
		Vy _{máx}	1.363	1.363	1.363	1.363	1.363	1.363	1.363	1.363	1.363
		Vz _{mín}	-69.647	-69.647	-69.647	-69.647	-69.647	-69.647	-72.745	-74.838	-79.025
		Vz _{máx}	120.528	120.528	120.528	120.528	120.528	120.528	120.746	120.894	121.190
		Mt _{mín}	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10
		Mt _{máx}	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
		My _{mín}	-91.89	-63.47	-41.94	-31.76	-36.57	-76.07	-123.62	-147.72	-196.62
		My _{máx}	169.49	118.85	68.67	48.04	24.17	40.01	69.76	85.26	117.58
		Mz _{mín}	-5.38	-4.73	-4.09	-3.77	-3.12	-2.48	-1.83	-1.51	-0.87
		Mz _{máx}	4.78	4.20	3.63	3.35	2.77	2.20	1.63	1.34	0.77

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.141 m	0.810 m	1.030 m	1.032 m	1.560 m	2.089 m	2.883 m	3.412 m	4.205 m	4.734 m	5.527 m
N47/N66	Acero laminado	N _{mín}	-145.053	-142.054	-141.230	-131.711	-131.173	-130.634	-129.825	-129.285	-128.476	-127.937	-127.128
		N _{máx}	97.921	96.716	96.398	90.789	90.858	90.928	91.032	91.101	91.205	91.274	91.378
		Vy _{mín}	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242
		Vy _{máx}	0.223	0.223	0.223	0.223	0.223	0.223	0.223	0.223	0.223	0.223	0.223
		Vz _{mín}	-71.971	-65.943	-63.767	-81.466	-74.960	-68.441	-58.663	-52.144	-42.366	-35.847	-27.569
		Vz _{máx}	41.029	37.853	36.611	48.993	45.114	41.226	35.420	31.551	25.749	21.880	16.078
		Mt _{mín}	-0.03	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		Mt _{máx}	0.03	0.03	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{mín}	-227.63	-181.25	-168.67	-174.12	-137.82	-104.17	-58.81	-38.91	-25.13	-30.00	-38.62
		My _{máx}	139.85	113.34	105.05	108.89	84.05	61.21	32.02	24.00	35.10	52.91	73.16
		Mz _{mín}	-0.07	-0.09	-0.14	-0.14	-0.26	-0.38	-0.55	-0.67	-0.85	-0.97	-1.14
		Mz _{máx}	0.07	0.11	0.16	0.16	0.29	0.42	0.61	0.74	0.93	1.06	1.25

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.391 m	0.782 m	1.368 m	1.759 m	2.150 m	2.736 m	3.127 m	3.517 m
N66/N50	Acero laminado	N _{mín}	-127.755	-127.356	-126.958	-126.360	-125.962	-125.563	-124.965	-124.567	-124.168
		N _{máx}	93.580	93.631	93.682	93.759	93.810	93.861	93.938	93.990	94.041
		Vy _{mín}	-0.335	-0.335	-0.335	-0.335	-0.335	-0.335	-0.335	-0.335	-0.335
		Vy _{máx}	0.373	0.373	0.373	0.373	0.373	0.373	0.373	0.373	0.373
		Vz _{mín}	-27.313	-23.508	-19.704	-15.158	-12.913	-10.669	-10.197	-11.797	-13.397
		Vz _{máx}	16.229	13.371	10.513	8.664	7.973	8.840	13.340	18.156	22.973
		Mt _{mín}	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		Mt _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{mín}	-38.62	-43.08	-47.74	-52.65	-54.52	-55.28	-54.32	-52.29	-49.13

Alumno: Juan Carlos Aguado Roldán
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de Máster en Ingeniería Agronómica

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 6º.1 MEMORIA DE OBRA Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.391 m	0.782 m	1.368 m	1.759 m	2.150 m	2.736 m	3.127 m	3.517 m
		My _{máx}	73.16	80.18	85.86	93.23	95.79	96.46	93.95	89.92	84.01
		MZ _{mín}	-1.14	-1.01	-0.88	-0.69	-0.56	-0.44	-0.28	-0.19	-0.21
		MZ _{máx}	1.25	1.10	0.96	0.74	0.60	0.48	0.31	0.19	0.13

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.141 m	0.810 m	1.030 m	1.032 m	1.560 m	2.089 m	2.883 m	3.412 m	4.205 m	4.734 m	5.527 m	
N49/N67	Acero laminado	N _{mín}	-145.050	-142.051	-141.227	-131.709	-131.171	-130.631	-129.822	-129.283	-128.474	-127.935	-127.125	
		N _{máx}	97.944	96.739	96.421	90.812	90.881	90.950	91.054	91.124	91.228	91.297	91.401	
		Vy _{mín}	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224
		Vy _{máx}	0.243	0.243	0.243	0.243	0.243	0.243	0.243	0.243	0.243	0.243	0.243	0.243
		Vz _{mín}	-71.970	-65.942	-63.766	-81.461	-74.954	-68.435	-58.657	-52.138	-42.360	-35.841	-27.565	
		Vz _{máx}	41.030	37.854	36.612	48.996	45.116	41.229	35.422	31.554	25.751	21.883	16.080	
		Mt _{mín}	-0.03	-0.03	-0.03	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		My _{mín}	-227.59	-181.21	-168.64	-174.08	-137.78	-104.14	-58.78	-38.89	-25.01	-29.90	-38.53	
		My _{máx}	139.88	113.36	105.07	108.91	84.07	61.23	32.17	24.14	35.12	52.93	73.18	
		Mz _{mín}	-0.07	-0.11	-0.16	-0.16	-0.29	-0.42	-0.61	-0.74	-0.93	-1.06	-1.26	
		Mz _{máx}	0.07	0.09	0.14	0.14	0.26	0.38	0.55	0.67	0.85	0.97	1.15	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.391 m	0.977 m	1.368 m	1.759 m	2.150 m	2.736 m	3.127 m	3.517 m	
N67/N50	Acero laminado	N _{mín}	-127.747	-127.348	-126.750	-126.352	-125.953	-125.555	-124.957	-124.559	-124.160	
		N _{máx}	93.583	93.634	93.711	93.762	93.813	93.864	93.941	93.993	94.044	
		Vy _{mín}	-0.375	-0.375	-0.375	-0.375	-0.375	-0.375	-0.375	-0.375	-0.375	-0.375
		Vy _{máx}	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336
		Vz _{mín}	-27.309	-23.505	-17.798	-15.154	-12.909	-10.665	-10.173	-11.773	-13.374	
		Vz _{máx}	16.232	13.373	9.383	8.689	7.999	8.866	13.344	18.161	22.978	
		Mt _{mín}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		My _{mín}	-38.53	-43.07	-49.65	-52.64	-54.52	-55.28	-54.32	-52.29	-49.13	
		My _{máx}	73.18	80.20	88.80	93.24	95.79	96.47	93.95	89.92	84.01	
		Mz _{mín}	-1.26	-1.11	-0.89	-0.74	-0.60	-0.49	-0.31	-0.19	-0.13	
		Mz _{máx}	1.15	1.02	0.82	0.69	0.56	0.45	0.28	0.19	0.21	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.409 m	0.818 m	1.227 m	1.637 m	2.046 m	2.455 m	2.864 m	3.273 m
N51/N52	Acero laminado	N _{mín}	-23.714	-23.263	-22.812	-22.362	-21.911	-21.398	-20.394	-19.390	-18.386
		N _{máx}	11.442	11.709	11.976	12.244	12.511	12.814	13.409	14.004	14.599
		Vy _{mín}	-3.569	-3.569	-3.569	-3.569	-3.569	-3.336	-1.241	-1.835	-4.380
		Vy _{máx}	3.570	3.570	3.570	3.570	3.570	3.286	0.969	0.877	2.971
		Vz _{mín}	-12.287	-12.287	-12.287	-12.287	-12.287	-12.303	-12.447	-12.591	-12.735
		Vz _{máx}	7.467	7.467	7.467	7.467	7.467	7.419	8.735	11.109	13.482
		Mt _{mín}	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24
		Mt _{máx}	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
		My _{mín}	-30.36	-25.84	-21.31	-16.79	-12.68	-9.46	-7.84	-8.40	-11.68
		My _{máx}	19.28	16.35	13.42	10.49	8.54	7.36	9.35	11.91	14.91
		Mz _{mín}	-6.73	-5.27	-3.81	-2.35	-1.05	-1.85	-2.66	-2.43	-1.16
		Mz _{máx}	5.49	4.03	2.89	1.91	1.08	1.04	1.53	1.60	0.81

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 6º.1 MEMORIA DE OBRA Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.409 m	0.818 m	1.227 m	1.637 m	2.046 m	2.455 m	2.864 m	3.273 m
N53/N54	Acero laminado	N _{min}	-24.103	-23.652	-23.201	-22.750	-22.299	-21.787	-20.783	-19.779	-18.775
		N _{máx}	11.212	11.479	11.746	12.014	12.281	12.585	13.180	13.774	14.369
		V _{ymin}	-3.346	-3.346	-3.346	-3.346	-3.346	-3.112	-1.018	-2.150	-4.695
		V _{y máx}	3.241	3.241	3.241	3.241	3.241	2.957	0.873	1.089	3.184
		V _{Zmin}	-7.278	-7.278	-7.278	-7.278	-7.278	-7.230	-8.715	-11.088	-13.462
		V _{Z máx}	12.324	12.324	12.324	12.324	12.324	12.340	12.484	12.628	12.772
		M _{tmin}	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22
		M _{t máx}	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
		M _{ymin}	-18.68	-15.82	-12.97	-10.12	-8.25	-7.30	-9.32	-11.90	-14.92
		M _{y máx}	30.47	25.93	21.39	16.85	12.75	9.67	7.97	8.45	11.68
		M _{Zmin}	-5.95	-4.58	-3.21	-1.84	-1.09	-2.31	-2.99	-2.63	-1.23
		M _{Z máx}	4.51	3.57	2.63	1.70	1.33	1.23	1.75	1.73	0.86

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.121 m	0.791 m	1.012 m	1.014 m	1.544 m	2.076 m	2.872 m	3.403 m	4.200 m	4.731 m	5.527 m	
N52/N57	Acero laminado	N _{min}	-14.869	-14.264	-14.079	-13.646	-13.382	-13.117	-12.722	-12.458	-12.064	-11.801	-11.408	
		N _{máx}	14.847	14.619	14.556	14.091	14.122	14.153	14.199	14.230	14.275	14.305	14.350	
		V _{ymin}	-0.901	-0.562	-0.453	-0.452	-0.198	-0.005	-0.217	-0.334	-0.460	-0.512	-0.542	
		V _{y máx}	0.805	0.492	0.398	0.397	0.189	0.017	0.244	0.365	0.495	0.549	0.579	
		V _{Zmin}	-15.118	-11.083	-9.760	-10.271	-7.064	-3.856	-0.546	-3.031	-6.763	-9.253	-12.993	
		V _{Z máx}	11.973	8.759	7.680	8.549	5.891	3.225	1.164	4.349	9.141	12.332	17.111	
		M _{tmin}	-0.03	-0.03	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{t máx}	0.03	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	-14.12	-5.54	-3.65	-3.87	-1.28	-2.81	-3.70	-3.20	-2.85	-7.76	-19.48	
		M _{y máx}	12.16	5.21	3.39	3.66	1.52	4.32	5.48	4.13	1.21	5.47	14.33	
		M _{Zmin}	-0.13	-0.32	-0.42	-0.42	-0.57	-0.62	-0.54	-0.39	-0.07	-0.20	-0.65	
		M _{Z máx}	0.12	0.37	0.48	0.48	0.66	0.70	0.60	0.43	0.09	0.20	0.62	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.391 m	0.782 m	1.368 m	1.759 m	2.150 m	2.736 m	3.127 m	3.517 m
N57/N55	Acero laminado	N _{min}	-12.805	-12.609	-12.414	-12.121	-11.926	-11.732	-11.441	-11.248	-11.055
		N _{máx}	18.653	18.677	18.701	18.735	18.758	18.781	18.814	18.837	18.858
		V _{ymin}	-0.906	-0.675	-0.473	-0.219	-0.085	-0.046	-0.162	-0.204	-0.218
		V _{y máx}	0.926	0.687	0.475	0.212	0.071	0.037	0.138	0.182	0.199
		V _{Zmin}	-19.633	-17.256	-14.884	-11.333	-8.971	-6.612	-3.539	-2.646	-3.289
		V _{Z máx}	14.599	12.783	10.964	8.232	6.408	4.581	1.837	0.821	2.593
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{t máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	-19.48	-12.27	-5.99	-1.29	-4.15	-6.30	-8.18	-8.54	-8.19
		M _{y máx}	14.33	8.98	4.34	1.69	5.66	8.70	11.54	12.29	12.12
		M _{Zmin}	-0.65	-0.34	-0.12	-0.12	-0.17	-0.18	-0.12	-0.04	-0.04
		M _{Z máx}	0.62	0.31	0.08	0.11	0.15	0.15	0.10	0.04	0.05

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.121 m	0.791 m	1.012 m	1.014 m	1.544 m	2.076 m	2.872 m	3.403 m	4.200 m	4.731 m	5.527 m
N54/N59	Acero laminado	N _{min}	-14.906	-14.301	-14.117	-13.683	-13.419	-13.155	-12.759	-12.495	-12.101	-11.838	-11.445
		N _{máx}	14.843	14.615	14.552	14.087	14.119	14.150	14.196	14.226	14.272	14.302	14.346
		V _{ymin}	-0.806	-0.492	-0.398	-0.397	-0.190	-0.017	-0.243	-0.364	-0.495	-0.548	-0.579
		V _{y máx}	0.902	0.562	0.454	0.453	0.199	0.006	0.216	0.333	0.460	0.512	0.541

Alumno: Juan Carlos Aguado Roldán
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de Máster en Ingeniería Agronómica

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 6º.1 MEMORIA DE OBRA Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.121 m	0.791 m	1.012 m	1.014 m	1.544 m	2.076 m	2.872 m	3.403 m	4.200 m	4.731 m	5.527 m
		Vz _{min}	-15.120	-11.085	-9.762	-10.274	-7.067	-3.859	-0.548	-3.033	-6.764	-9.255	-12.995
		Vz _{máx}	11.972	8.759	7.680	8.547	5.889	3.223	1.162	4.346	9.139	12.329	17.108
		Mt _{min}	-0.03	-0.03	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.03	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-14.13	-5.55	-3.66	-3.88	-1.32	-2.85	-3.73	-3.21	-2.85	-7.75	-19.48
		My _{máx}	12.15	5.20	3.38	3.66	1.51	4.32	5.48	4.12	1.21	5.47	14.33
		Mz _{min}	-0.12	-0.37	-0.48	-0.48	-0.65	-0.70	-0.60	-0.43	-0.09	-0.20	-0.62
		Mz _{máx}	0.13	0.32	0.42	0.42	0.57	0.62	0.54	0.39	0.07	0.20	0.65

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.391 m	0.977 m	1.368 m	1.759 m	2.150 m	2.736 m	3.127 m	3.517 m		
N59/N55	Acero laminado	N _{min}	-12.824	-12.628	-12.334	-12.139	-11.945	-11.750	-11.460	-11.266	-11.073		
		N _{máx}	18.662	18.686	18.721	18.744	18.767	18.790	18.823	18.846	18.867		
		Vy _{min}	-0.926	-0.686	-0.380	-0.211	-0.070	-0.038	-0.139	-0.183	-0.200		
		Vy _{máx}	0.905	0.675	0.381	0.219	0.084	0.046	0.162	0.204	0.218		
		Vz _{min}	-19.632	-17.256	-13.699	-11.333	-8.971	-6.612	-3.537	-2.644	-3.286		
		Vz _{máx}	14.599	12.783	10.055	8.233	6.409	4.582	1.838	0.817	2.594		
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		My _{min}	-19.48	-12.27	-3.20	-1.29	-4.15	-6.30	-8.18	-8.54	-8.19		
		My _{máx}	14.33	8.98	2.28	1.69	5.66	8.71	11.55	12.29	12.12		
		Mz _{min}	-0.62	-0.31	-0.02	-0.11	-0.15	-0.16	-0.11	-0.04	-0.05		
		Mz _{máx}	0.65	0.34	0.04	0.12	0.17	0.18	0.12	0.04	0.04		

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.397 m	0.992 m	1.389 m	1.985 m	2.580 m	2.977 m	3.572 m	3.969 m		
N56/N57	Acero laminado	N _{min}	-43.655	-43.332	-42.849	-42.527	-42.043	-40.608	-39.635	-38.178	-37.346		
		N _{máx}	23.786	23.977	24.263	24.454	24.741	25.591	26.168	27.031	27.525		
		Vy _{min}	-0.919	-0.919	-0.919	-0.919	-0.919	-0.919	-0.919	-0.919	-0.919		
		Vy _{máx}	0.588	0.588	0.588	0.588	0.588	0.588	0.588	0.588	0.588		
		Vz _{min}	-14.932	-14.932	-14.932	-14.932	-14.932	-8.126	-3.544	-3.328	-6.946		
		Vz _{máx}	15.439	15.439	15.439	15.439	15.439	8.693	4.076	4.281	7.866		
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		My _{min}	-36.10	-30.18	-21.29	-15.36	-6.73	-0.88	-2.61	-2.67	-0.58		
		My _{máx}	38.34	32.21	23.02	16.89	7.70	2.14	3.62	3.12	0.66		
		Mz _{min}	-3.72	-3.36	-2.81	-2.44	-1.90	-1.35	-0.99	-0.44	-0.07		
		Mz _{máx}	2.38	2.15	1.80	1.56	1.21	0.86	0.63	0.28	0.05		

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.397 m	0.992 m	1.389 m	1.985 m	2.580 m	2.977 m	3.572 m	3.969 m		
N58/N59	Acero laminado	N _{min}	-43.652	-43.330	-42.846	-42.524	-42.041	-40.606	-39.632	-38.175	-37.343		
		N _{máx}	23.788	23.979	24.265	24.456	24.743	25.593	26.170	27.033	27.527		
		Vy _{min}	-0.568	-0.568	-0.568	-0.568	-0.568	-0.568	-0.568	-0.568	-0.568		
		Vy _{máx}	0.922	0.922	0.922	0.922	0.922	0.922	0.922	0.922	0.922		
		Vz _{min}	-14.838	-14.838	-14.838	-14.838	-14.838	-8.031	-3.488	-3.387	-7.004		
		Vz _{máx}	15.383	15.383	15.383	15.383	15.383	8.637	4.020	4.374	7.959		
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

Alumno: Juan Carlos Aguado Roldán
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de Máster en Ingeniería Agronómica

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 6º.1 MEMORIA DE OBRA Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.397 m	0.992 m	1.389 m	1.985 m	2.580 m	2.977 m	3.572 m	3.969 m
		$M_{y_{\min}}$	-35.72	-29.83	-21.00	-15.11	-6.62	-0.84	-2.67	-2.70	-0.59
		$M_{y_{\max}}$	38.11	32.01	22.85	16.75	7.59	2.18	3.72	3.17	0.67
		$M_{z_{\min}}$	-2.30	-2.08	-1.74	-1.51	-1.17	-0.84	-0.61	-0.27	-0.05
		$M_{z_{\max}}$	3.74	3.37	2.82	2.45	1.90	1.36	0.99	0.44	0.07
Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.600 m	1.200 m	1.800 m	2.400 m	3.000 m	3.600 m	4.200 m	4.800 m
N66/N57	Acero laminado	N_{\min}	-9.496	-9.496	-9.496	-9.496	-9.496	-9.496	-9.496	-9.496	-9.496
		N_{\max}	0.615	0.615	0.615	0.615	0.615	0.615	0.615	0.615	0.615
		$V_{y_{\min}}$	-0.026	-0.019	-0.013	-0.006	0.000	0.004	0.008	0.011	0.015
		$V_{y_{\max}}$	-0.015	-0.011	-0.008	-0.004	0.000	0.006	0.013	0.019	0.026
		$V_{z_{\min}}$	-0.256	-0.192	-0.128	-0.064	0.000	0.038	0.076	0.114	0.152
		$V_{z_{\max}}$	-0.152	-0.114	-0.076	-0.038	0.000	0.064	0.128	0.192	0.256
		$M_{t_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\min}}$	0.00	0.08	0.14	0.17	0.18	0.17	0.14	0.08	0.00
		$M_{y_{\max}}$	0.00	0.13	0.23	0.29	0.31	0.29	0.23	0.13	0.00
		$M_{z_{\min}}$	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00
		$M_{z_{\max}}$	0.00	0.01	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.01	0.00
		Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.600 m	1.200 m	1.800 m	2.400 m	3.000 m	3.600 m	4.200 m	4.800 m
N67/N59	Acero laminado	N_{\min}	-9.605	-9.605	-9.605	-9.605	-9.605	-9.605	-9.605	-9.605	-9.605
		N_{\max}	0.619	0.619	0.619	0.619	0.619	0.619	0.619	0.619	0.619
		$V_{y_{\min}}$	0.015	0.011	0.008	0.004	0.000	-0.006	-0.013	-0.019	-0.026
		$V_{y_{\max}}$	0.026	0.019	0.013	0.006	0.000	-0.004	-0.008	-0.011	-0.015
		$V_{z_{\min}}$	-0.256	-0.192	-0.128	-0.064	0.000	0.038	0.076	0.114	0.152
		$V_{z_{\max}}$	-0.152	-0.114	-0.076	-0.038	0.000	0.064	0.128	0.192	0.256
		$M_{t_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\min}}$	0.00	0.08	0.14	0.17	0.18	0.17	0.14	0.08	0.00
		$M_{y_{\max}}$	0.00	0.13	0.23	0.29	0.31	0.29	0.23	0.13	0.00
		$M_{z_{\min}}$	0.00	-0.01	-0.02	-0.03	-0.03	-0.03	-0.02	-0.01	0.00
		$M_{z_{\max}}$	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	0.00
		Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.600 m	1.200 m	1.800 m	2.400 m	3.000 m	3.600 m	4.200 m	4.800 m
N50/N55	Acero laminado	N_{\min}	-1.649	-1.649	-1.649	-1.649	-1.649	-1.649	-1.649	-1.649	-1.649
		N_{\max}	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	-0.257	-0.193	-0.128	-0.064	0.000	0.038	0.076	0.114	0.152
		$V_{z_{\max}}$	-0.152	-0.114	-0.076	-0.038	0.000	0.064	0.128	0.193	0.257
		$M_{t_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\min}}$	0.00	0.08	0.14	0.17	0.18	0.17	0.14	0.08	0.00
		$M_{y_{\max}}$	0.00	0.13	0.23	0.29	0.31	0.29	0.23	0.13	0.00
		$M_{z_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Alumno: Juan Carlos Aguado Roldán
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de Máster en Ingeniería Agronómica

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 6º.1 MEMORIA DE OBRA Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.600 m	1.200 m	1.800 m	2.400 m	3.000 m	3.600 m	4.200 m	4.800 m
N47/N52	Acero laminado	N _{mín}	-13.913	-13.913	-13.913	-13.913	-13.913	-13.913	-13.913	-13.913	-13.913
		N _{máx}	6.756	6.756	6.756	6.756	6.756	6.756	6.756	6.756	6.756
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-0.329	-0.247	-0.165	-0.082	0.000	0.049	0.098	0.146	0.195
		V _z _{máx}	-0.195	-0.146	-0.098	-0.049	0.000	0.082	0.165	0.247	0.329
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.10	0.18	0.22	0.23	0.22	0.18	0.10	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.17	0.30	0.37	0.40	0.37	0.30	0.17	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.600 m	1.200 m	1.800 m	2.400 m	3.000 m	3.600 m	4.200 m	4.800 m
N49/N54	Acero laminado	N _{mín}	-14.244	-14.244	-14.244	-14.244	-14.244	-14.244	-14.244	-14.244	-14.244
		N _{máx}	7.071	7.071	7.071	7.071	7.071	7.071	7.071	7.071	7.071
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-0.711	-0.533	-0.356	-0.178	0.000	0.105	0.211	0.316	0.421
		V _z _{máx}	-0.421	-0.316	-0.211	-0.105	0.000	0.178	0.356	0.533	0.711
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.22	0.38	0.47	0.51	0.47	0.38	0.22	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.37	0.64	0.80	0.85	0.80	0.64	0.37	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.160 m	1.055 m	1.950 m	2.845 m	3.740 m	4.635 m	5.531 m	6.426 m	7.321 m
N52/N66	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	13.633	13.633	13.633	13.633	13.633	13.633	13.633	13.633	13.633
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.744 m	1.488 m	2.232 m	2.975 m	3.719 m	4.463 m	5.207 m	5.951 m
N66/N55	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	2.438	2.438	2.438	2.438	2.438	2.438	2.438	2.438	2.438
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Juan Carlos Aguado Roldán
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de Máster en Ingeniería Agronómica

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 6º.1 MEMORIA DE OBRA Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.744 m	1.488 m	2.232 m	2.975 m	3.719 m	4.463 m	5.207 m	5.951 m
		VZ _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		VZ _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MZ _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MZ _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.744 m	1.488 m	2.232 m	2.975 m	3.719 m	4.463 m	5.207 m	5.951 m
N67/N55	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	2.524	2.524	2.524	2.524	2.524	2.524	2.524	2.524	2.524
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		VZ _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		VZ _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MZ _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MZ _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.160 m	1.055 m	1.950 m	2.845 m	3.740 m	4.635 m	5.531 m	6.426 m	7.321 m
N54/N67	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	13.795	13.795	13.795	13.795	13.795	13.795	13.795	13.795	13.795
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		VZ _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		VZ _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MZ _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MZ _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.187 m	1.079 m	1.970 m	2.862 m	3.754 m	4.646 m	5.537 m	6.429 m	7.321 m
N49/N59	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	13.779	13.779	13.779	13.779	13.779	13.779	13.779	13.779	13.779
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		VZ _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		VZ _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.187 m	1.079 m	1.970 m	2.862 m	3.754 m	4.646 m	5.537 m	6.429 m	7.321 m
		$M_{y_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.744 m	1.488 m	2.232 m	2.975 m	3.719 m	4.463 m	5.207 m	5.951 m
N59/N50	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	1.635	1.635	1.635	1.635	1.635	1.635	1.635	1.635	1.635
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.744 m	1.488 m	2.232 m	2.975 m	3.719 m	4.463 m	5.207 m	5.951 m
N57/N50	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	1.657	1.657	1.657	1.657	1.657	1.657	1.657	1.657	1.657
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.187 m	1.079 m	1.970 m	2.862 m	3.754 m	4.646 m	5.537 m	6.429 m	7.321 m
N47/N57	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	13.531	13.531	13.531	13.531	13.531	13.531	13.531	13.531	13.531
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Resistencias

Referencias:

- N: Esfuerzo axial (kN)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
- Mt: Momento torsor (kN·m)
- My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
- Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

□: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100\%$.

Comprobación de resistencia										
Barra	□ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N46/N47	54.20	2.941	-109.161	0.218	-117.531	0.00	196.64	0.10	GV	Cumple
N48/N49	54.20	2.941	-109.914	0.119	117.488	0.00	-196.62	0.04	GV	Cumple
N47/N66	76.09	1.032	-131.699	-0.041	-71.325	-0.02	-174.12	0.05	GV	Cumple
N66/N50	45.30	1.954	-125.110	0.171	-1.730	-0.02	96.36	0.06	GV	Cumple
N49/N67	76.07	1.032	-131.681	0.041	-71.321	0.02	-174.08	-0.05	GV	Cumple
N67/N50	45.31	1.954	-125.107	-0.172	-1.724	0.02	96.37	-0.06	GV	Cumple
N51/N52	12.29	0.000	-14.680	0.151	-11.062	0.00	-30.36	0.40	GV	Cumple
N53/N54	12.22	0.000	-15.068	0.106	11.096	0.00	30.47	0.24	GV	Cumple
N52/N57	64.95	5.527	-10.028	0.106	17.111	0.00	-19.48	-0.10	GV	Cumple
N57/N55	64.14	0.000	-12.008	-0.122	-19.633	0.00	-19.48	-0.10	GV	Cumple
N54/N59	64.96	5.527	-10.066	-0.106	17.108	0.00	-19.48	0.10	GV	Cumple
N59/N55	64.12	0.000	-11.999	0.122	-19.632	0.00	-19.48	0.10	GV	Cumple
N56/N57	23.96	0.000	-14.834	-0.089	15.439	0.00	38.34	-0.36	GV	Cumple
N58/N59	23.79	0.000	-14.849	0.075	15.383	0.00	38.11	0.30	GV	Cumple
N66/N57	11.84	2.400	-9.387	0.000	0.000	0.00	0.31	0.03	GV	Cumple
N67/N59	11.94	2.400	-9.495	0.000	0.000	0.00	0.31	-0.03	GV	Cumple
N50/N55	4.41	2.400	-1.649	0.000	0.000	0.00	0.31	0.00	GV	Cumple
N47/N52	9.54	2.400	-13.820	0.000	0.000	0.00	0.40	0.00	GV	Cumple
N49/N54	3.69	2.400	-14.150	0.000	0.000	0.00	0.85	0.00	GV	Cumple
N52/N66	66.27	0.160	13.633	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N66/N55	11.85	0.000	2.438	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N67/N55	12.27	0.000	2.524	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	□ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN-m)	My (kN-m)	Mz (kN-m)		
N54/N67	67.07	0.160	13.795	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N49/N59	66.99	0.187	13.779	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N59/N50	7.95	0.000	1.635	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N57/N50	8.05	0.000	1.657	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N47/N57	65.78	0.187	13.531	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple

Flechas

Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
- L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)						
N46/N47	1.260	0.20	1.891	0.94	1.260	0.36	1.891	1.35
	1.260	L(>1000)	2.101	L(>1000)	1.260	L(>1000)	2.101	L(>1000)
N48/N49	1.260	0.16	1.891	0.95	1.260	0.31	1.891	1.35
	1.260	L(>1000)	2.101	L(>1000)	1.260	L(>1000)	2.101	L(>1000)
N47/N50	4.593	2.58	5.777	9.12	4.593	4.82	5.777	12.93
	4.593	L(>1000)	5.777	L/796.5	4.593	L(>1000)	5.777	L/797.8
N49/N50	4.593	2.58	5.777	9.12	4.593	4.82	5.777	12.92
	4.593	L(>1000)	5.777	L/796.4	4.593	L(>1000)	5.777	L/797.3
N51/N52	1.023	0.16	1.227	0.62	1.023	0.31	1.432	0.96
	1.023	L(>1000)	1.227	L(>1000)	1.023	L(>1000)	1.227	L(>1000)
N53/N54	1.637	0.14	1.227	0.63	1.432	0.27	1.432	0.95
	0.818	L(>1000)	1.227	L(>1000)	0.818	L(>1000)	1.227	L(>1000)
N52/N55	2.486	8.93	5.141	11.51	2.486	16.73	5.141	18.06
	2.486	L/999.4	5.406	L/699.2	2.486	L(>1000)	4.610	L/737.7
N54/N55	2.486	8.94	5.141	11.51	2.486	16.75	5.141	18.06
	2.486	L/998.5	5.406	L/699.0	2.486	L(>1000)	4.610	L/737.3
N56/N57	1.786	0.76	1.389	1.27	1.786	1.11	1.389	2.28
	1.786	L(>1000)	1.389	L(>1000)	1.786	L(>1000)	1.389	L(>1000)
N58/N59	1.786	0.76	1.389	1.26	1.786	1.10	1.191	2.24
	1.786	L(>1000)	1.389	L(>1000)	1.786	L(>1000)	1.389	L(>1000)
N2/N52	38.400	2.44	7.200	1.13	9.600	3.75	4.800	0.09
	38.400	L(>1000)	43.200	L(>1000)	9.600	L(>1000)	43.200	L(>1000)
N4/N54	9.600	2.46	7.200	0.45	9.600	3.80	4.800	0.09
	9.600	L(>1000)	43.200	L(>1000)	9.600	L(>1000)	43.200	L(>1000)
N66/N57	2.400	1.63	2.400	1.53	2.100	0.00	3.900	0.00
	2.400	L(>1000)	2.400	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N67/N59	2.400	1.63	2.400	1.53	3.300	0.00	4.500	0.00

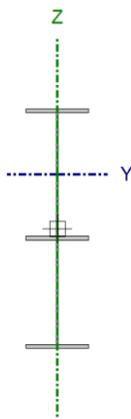
Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)						
	2.400	L(>1000)	2.400	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N50/N55	0.900 -	0.00 L(>1000)	2.400 2.400	1.54 L(>1000)	2.100 -	0.00 L(>1000)	4.500 -	0.00 L(>1000)
N52/N66	4.028 -	0.00 L(>1000)	6.266 -	0.00 L(>1000)	6.266 -	0.00 L(>1000)	6.266 -	0.00 L(>1000)
N66/N55	4.091 -	0.00 L(>1000)	4.463 -	0.00 L(>1000)	5.579 -	0.00 L(>1000)	4.463 -	0.00 L(>1000)
N67/N55	4.463 -	0.00 L(>1000)	4.091 -	0.00 L(>1000)	4.463 -	0.00 L(>1000)	4.091 -	0.00 L(>1000)
N54/N67	2.238 -	0.00 L(>1000)	6.266 -	0.00 L(>1000)	6.266 -	0.00 L(>1000)	6.266 -	0.00 L(>1000)
N49/N59	2.675 -	0.00 L(>1000)	6.242 -	0.00 L(>1000)	6.242 -	0.00 L(>1000)	6.242 -	0.00 L(>1000)
N59/N50	5.579 -	0.00 L(>1000)	4.463 -	0.00 L(>1000)	5.579 -	0.00 L(>1000)	5.579 -	0.00 L(>1000)
N57/N50	5.207 -	0.00 L(>1000)	5.207 -	0.00 L(>1000)	5.207 -	0.00 L(>1000)	5.207 -	0.00 L(>1000)
N47/N57	5.350 -	0.00 L(>1000)	6.242 -	0.00 L(>1000)	5.350 -	0.00 L(>1000)	6.242 -	0.00 L(>1000)

3.3.3. Comprobaciones E.L.U.

Comenzaremos esta parte de los resultados del pórtico tipo para la obra de la nave, describiendo los tipos de perfiles que se utilizan en la construcción de dichos pórticos.

Para la barra con referencia N47/N66

Perfil: IPE 360, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 0.90 m.) Material: Acero (S275)									
Nudos	Longitud (m)		Características mecánicas ⁽¹⁾						
	Inicial	Final	Área (cm ²)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽³⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽⁴⁾ (mm)	z _g ⁽⁴⁾ (mm)	
N47	N66	5.527	116.89	62695.69	1564.16	53.73	0.00	147.57	
Notas: ⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N47) ⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽⁴⁾ Coordenadas del centro de gravedad									
	Pandeo			Pandeo lateral					
	Plano XY		Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.				
□	0.18		1.64	0.00	0.00				
L _K	1.000		9.050	0.000	0.000				
C _m	1.000		1.000	1.000	1.000				
C ₁	-			1.000					
Notación: □: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico									



Para la barra con referencia N49/N67

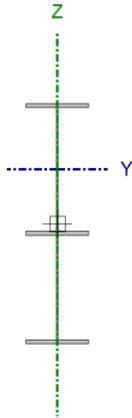
Perfil: IPE 360, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 0.90 m.)
Material: Acero (S275)

Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾						
		Área (cm ²)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽³⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽⁴⁾ (mm)	z _g ⁽⁴⁾ (mm)	
N49	N67	5.527	116.89	62695.69	1564.16	53.73	0.00	147.57

Notas:
⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N49)
⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado
⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme
⁽⁴⁾ Coordenadas del centro de gravedad

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
□	0.18	1.64	0.00	0.00
L _K	1.000	9.050	0.000	0.000
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000
C ₁	-		1.000	

Notación:
□: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C₁: Factor de modificación para el momento crítico



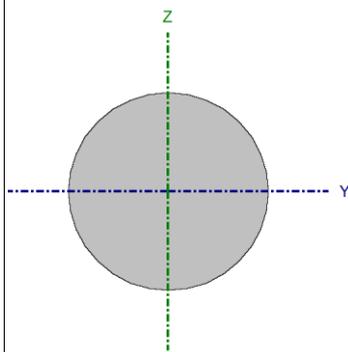
Para el Redondo N54/N67

Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N54	N67	7.321	0.79	0.05	0.05	0.10

Notas:
⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado
⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
□	0.00	0.00	0.00	0.00
L _K	0.000	0.000	0.000	0.000
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000
C ₁	-		1.000	

Notación:
□: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C₁: Factor de modificación para el momento crítico



Para la barra N54/N59

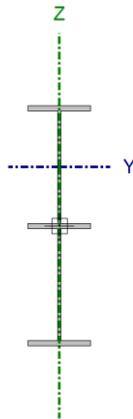
Perfil: IPE 160, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 0.90 m.)										
Material: Acero (S275)										
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾						
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽³⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽⁴⁾ (mm)	z _g ⁽⁴⁾ (mm)	
	N54	N59	5.527	32.46	3448.39	102.43	5.23	0.00	66.59	
	Notas: ⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N54) ⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽⁴⁾ Coordenadas del centro de gravedad									
			Pandeo		Pandeo lateral					
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.				
			□	0.18	1.00	0.00	0.00			
			L _K	1.000	5.527	0.000	0.000			
			C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
			C ₁	-		1.000				
Notación: □: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico										

Para la barra N52/N57

Perfil: IPE 160, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 0.90 m.)										
Material: Acero (S275)										
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾						
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽³⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽⁴⁾ (mm)	z _g ⁽⁴⁾ (mm)	
	N52	N57	5.527	32.46	3448.39	102.43	5.23	0.00	66.59	
	Notas: ⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N52) ⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽⁴⁾ Coordenadas del centro de gravedad									
			Pandeo		Pandeo lateral					
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.				
			□	0.18	1.00	0.00	0.00			
			L _K	1.000	5.527	0.000	0.000			
			C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
			C ₁	-		1.000				
Notación: □: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico										

Para la barra N57/N55

Perfil: IPE 160, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 0.90 m.) Material: Acero (S275)								
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾						
		Área (cm ²)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽³⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽⁴⁾ (mm)	z _g ⁽⁴⁾ (mm)	
N57	N55	3.517	33.43	4001.82	102.45	5.31	0.00	76.30
Notas: ⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N57) ⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽⁴⁾ Coordenadas del centro de gravedad								
		Pandeo		Pandeo lateral				
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
□		0.28	1.00	0.00	0.00			
L _K		1.000	3.517	0.000	0.000			
C _m		1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁		-		1.000				
Notación: □: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico								



Con la descripción de las barras que componen el pórtico tipo del cual hay tres en la edificación se aporta los resultados de comprobación de los estados límites últimos, obtenido mediante el programa de cálculo.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	□□	□ _w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _v V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N46/N47	□□ □ 2.0 Cumple	□ _w □ □ _{w,máx} Cumple	x: 2.94 m □ = 1.9	x: 0 m □ = 3.5	x: 2.941 m □ = 50.8	x: 0 m □ = 3.5	x: 2.941 m □ = 20.2	□ = 0.1	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 2.941 m □ = 54.2	□ < 0.1	□ = 0.8	x: 2.941 m □ = 20.2	□ = 0.1	CUMPLE □ = 54.2
N48/N49	□□ □ 2.0 Cumple	□ _w □ □ _{w,máx} Cumple	x: 2.94 m □ = 1.9	x: 0 m □ = 3.5	x: 2.941 m □ = 50.8	x: 0 m □ = 3.0	x: 2.941 m □ = 20.2	□ = 0.1	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 2.941 m □ = 54.2	□ < 0.1	□ = 0.8	x: 2.941 m □ = 20.2	□ = 0.1	CUMPLE □ = 54.2
N47/N66	x: 1.03 m □□ □ 2.0 Cumple	x: 0.363 m □ _w □ □ _{w,máx} Cumple	x: 1.03 m □ = 5.1	x: 1.03 m □ = 8.7	x: 1.032 m □ = 65.2	x: 5.527 m □ = 2.5	x: 1.032 m □ = 15.3	x: 1.03 m □ < 0.1	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 1.032 m □ = 76.1	□ < 0.1	x: 1.03 m □ = 0.8	x: 1.032 m □ = 15.4	x: 1.03 m □ < 0.1	CUMPLE □ = 76.1
N66/N50	□□ □ 2.0 Cumple	□ _w □ □ _{w,máx} Cumple	x: 3.517 m □ = 4.9	x: 0 m □ = 7.9	x: 2.15 m □ = 36.1	x: 0 m □ = 2.5	x: 0 m □ = 5.1	□ = 0.1	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 1.954 m □ = 45.3	□ < 0.1	□ = 0.5	x: 0 m □ = 5.2	□ = 0.1	CUMPLE □ = 45.3
N49/N67	x: 1.03 m □□ □ 2.0 Cumple	x: 0.363 m □ _w □ □ _{w,máx} Cumple	x: 1.03 m □ = 5.1	x: 1.03 m □ = 8.7	x: 1.032 m □ = 65.2	x: 5.527 m □ = 2.5	x: 1.032 m □ = 15.3	x: 1.03 m □ < 0.1	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 1.032 m □ = 76.1	□ < 0.1	x: 1.03 m □ = 0.8	x: 1.032 m □ = 15.4	x: 1.03 m □ < 0.1	CUMPLE □ = 76.1
N67/N50	□□ □ 2.0 Cumple	□ _w □ □ _{w,máx} Cumple	x: 3.517 m □ = 4.9	x: 0 m □ = 7.9	x: 2.15 m □ = 36.1	x: 0 m □ = 2.5	x: 0 m □ = 5.1	□ = 0.1	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 1.954 m □ = 45.3	□ < 0.1	□ = 0.5	x: 0 m □ = 5.2	□ = 0.1	CUMPLE □ = 45.3
N51/N52	□□ □ 2.0 Cumple	□ _w □ □ _{w,máx} Cumple	x: 3.272 m □ = 0.5	x: 0 m □ = 0.9	x: 0 m □ = 11.4	x: 0 m □ = 5.3	x: 3.273 m □ = 2.8	x: 3.273 m □ = 0.4	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 0 m □ = 12.3	□ < 0.1	□ = 2.8	x: 3.273 m □ = 2.8	x: 3.273 m □ = 0.4	CUMPLE □ = 12.3
N53/N54	□□ □ 2.0 Cumple	□ _w □ □ _{w,máx} Cumple	x: 3.272 m □ = 0.5	x: 0 m □ = 0.9	x: 0 m □ = 11.5	x: 0 m □ = 4.7	x: 3.273 m □ = 2.8	x: 3.273 m □ = 0.4	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 0 m □ = 12.2	□ < 0.1	□ = 2.8	x: 3.273 m □ = 2.8	x: 3.273 m □ = 0.4	CUMPLE □ = 12.2
N52/N57	x: 1.012 m □□ □ 2.0 Cumple	x: 0.121 m □ _w □ □ _{w,máx} Cumple	x: 1.012 m □ = 2.8	x: 1.012 m □ = 3.9	x: 5.527 m □ = 60.0	x: 2.076 m □ = 10.3	x: 5.527 m □ = 11.7	x: 0.121 m □ = 0.3	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 5.527 m □ = 65.0	□ < 0.1	x: 1.012 m □ = 4.5	x: 5.527 m □ = 8.9	x: 0.121 m □ = 0.3	CUMPLE □ = 65.0
N57/N55	□□ □ 2.0 Cumple	□ _w □ □ _{w,máx} Cumple	x: 3.517 m □ = 3.6	x: 0 m □ = 3.0	x: 0 m □ = 60.0	x: 0 m □ = 9.5	x: 0 m □ = 13.4	□ = 0.5	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 0 m □ = 64.1	□ < 0.1	□ = 0.7	x: 0 m □ = 10.0	x: 0 m □ = 0.5	CUMPLE □ = 64.1
N54/N59	x: 1.012 m □□ □ 2.0 Cumple	x: 0.121 m □ _w □ □ _{w,máx} Cumple	x: 1.012 m □ = 2.8	x: 1.012 m □ = 3.9	x: 5.527 m □ = 60.0	x: 2.076 m □ = 10.2	x: 5.527 m □ = 11.7	x: 0.121 m □ = 0.3	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 5.527 m □ = 65.0	□ < 0.1	x: 1.012 m □ = 4.5	x: 5.527 m □ = 8.9	x: 0.121 m □ = 0.3	CUMPLE □ = 65.0
N59/N55	□□ □ 2.0 Cumple	□ _w □ □ _{w,máx} Cumple	x: 3.517 m □ = 3.6	x: 0 m □ = 3.0	x: 0 m □ = 60.0	x: 0 m □ = 9.5	x: 0 m □ = 13.4	□ = 0.5	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 0 m □ = 64.1	□ < 0.1	□ = 0.6	x: 0 m □ = 10.0	x: 0 m □ = 0.5	CUMPLE □ = 64.1
N56/N57	□□ □ 2.0 Cumple	□ _w □ □ _{w,máx} Cumple	x: 3.968 m □ = 1.3	x: 0 m □ = 2.5	x: 0 m □ = 22.8	x: 0 m □ = 4.6	x: 0 m □ = 4.1	□ = 0.1	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 0 m □ = 24.0	□ < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE □ = 24.0
N58/N59	□□ □ 2.0 Cumple	□ _w □ □ _{w,máx} Cumple	x: 3.968 m □ = 1.3	x: 0 m □ = 2.5	x: 0 m □ = 22.6	x: 0 m □ = 4.7	x: 0 m □ = 4.1	□ = 0.1	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 0 m □ = 23.8	□ < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE □ = 23.8

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	\square	\square_w	N_t	N_c	M_Y	M_z	V_z	V_Y	$M_Y V_z$	$M_z V_Y$	$NM_Y M_z$	$NM_Y M_z V_Y V_z$	M_t	$M_t V_z$		$M_t V_Y$
N66/N57	\square \square \square 2.0 Cumple	x: 0.3 m \square_w \square \square_w máx Cumple	$\square = 0.2$	$\square = 8.0$	x: 2.4 m $\square = 3.0$	x: 2.4 m $\square = 1.3$	x: 0 m $\square = 0.3$	x: 0 m $\square < 0.1$	x: 0.3 m $\square < 0.1$	x: 0.3 m $\square < 0.1$	x: 2.4 m $\square = 11.8$	x: 0.3 m $\square < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\square = 11.8$
N67/N59	\square \square \square 2.0 Cumple	x: 0.3 m \square_w \square \square_w máx Cumple	$\square = 0.2$	$\square = 8.1$	x: 2.4 m $\square = 3.0$	x: 2.4 m $\square = 1.3$	x: 0 m $\square = 0.3$	x: 0 m $\square < 0.1$	x: 0.3 m $\square < 0.1$	x: 0.3 m $\square < 0.1$	x: 2.4 m $\square = 11.9$	x: 0.3 m $\square < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\square = 11.9$
N50/N55	\square \square \square 2.0 Cumple	x: 0.3 m \square_w \square \square_w máx Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\square = 1.4$	x: 2.4 m $\square = 3.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\square = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.3 m $\square < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 2.4 m $\square = 4.4$	x: 0.3 m $\square < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\square = 4.4$
N47/N52	\square \square \square 2.0 Cumple	x: 0.3 m \square_w \square \square_w máx Cumple	$\square = 2.0$	$\square = 7.0$	x: 2.4 m $\square = 2.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\square = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.3 m $\square < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 2.4 m $\square = 9.5$	x: 0.3 m $\square < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\square = 9.5$
N49/N54	\square \square \square 2.0 Cumple	x: 0.3 m \square_w \square \square_w máx Cumple	$\square = 0.9$	$\square = 2.2$	x: 2.4 m $\square = 1.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\square = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.3 m $\square < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 2.4 m $\square = 3.7$	x: 0.3 m $\square < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\square = 3.7$

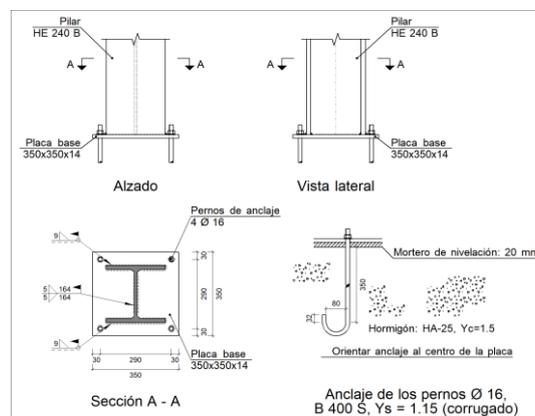
Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	\square	N_t	N_c	M_Y	M_z	V_z	V_Y	$M_Y V_z$	$M_z V_Y$	$NM_Y M_z$	$NM_Y M_z V_Y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_Y$	
N52/N66	\square \square \square 4.0 Cumple	$\square = 66.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\square = 66.3$
N66/N55	\square \square \square 4.0 Cumple	$\square = 11.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\square = 11.9$
N67/N55	\square \square \square 4.0 Cumple	$\square = 12.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\square = 12.3$
N54/N67	\square \square \square 4.0 Cumple	$\square = 67.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\square = 67.1$
N49/N59	\square \square \square 4.0 Cumple	$\square = 67.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\square = 67.0$
N59/N50	\square \square \square 4.0 Cumple	$\square = 8.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\square = 8.0$
N57/N50	\square \square \square 4.0 Cumple	$\square = 8.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\square = 8.1$
N47/N57	\square \square \square 4.0 Cumple	$\square = 65.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\square = 65.8$

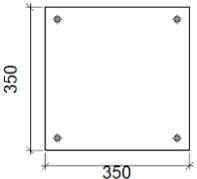
Como se observa en estos resultados, las barras que conforman el pórtico cumplen con todos los parámetros exigidos al cálculo del programa. Por lo tanto, se puede decir que el pórtico es estable y, como los otros dos pórticos son estables, la estructura en su conjunto va a ser estable y cumpliendo con los parámetros de los estados límites últimos del código.

3.3.4. Uniones

Se describen únicamente los tipos de unión necesarias para poder realizar el pórtico Tipo 1.

Unión Tipo 1



Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		350	350	14	4	16	S275	275.0	410.0

Comprobaciones necesarias en la Unión del Pilar HEB 240

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	9	240	14.0	90.00	
Soldadura del alma	En ángulo	5	164	10.0	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	9	240	14.0	90.00	

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	27.5	27.5	0.0	55.1	14.27	27.5	8.40	410.0	0.85
Soldadura del alma	18.3	18.3	6.8	38.4	9.94	18.3	5.57	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	28.0	28.0	0.0	56.0	14.52	28.0	8.54	410.0	0.85

Comprobaciones necesarias en la Unión de la Placa de Anclaje

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 291 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 36 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 62.23 kN Calculado: 53.61 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 43.56 kN Calculado: 3.36 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 62.23 kN Calculado: 58.41 kN	Cumple

Comprobación	Valores	Estado
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 51.14 kN Calculado: 49.64 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 248.403 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 117.33 kN Calculado: 3.09 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 92.3226 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 91.3417 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 241.456 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 240.508 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 2861.78	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2792.25	Cumple
- Arriba:	Calculado: 594.908	Cumple
- Abajo:	Calculado: 592.115	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

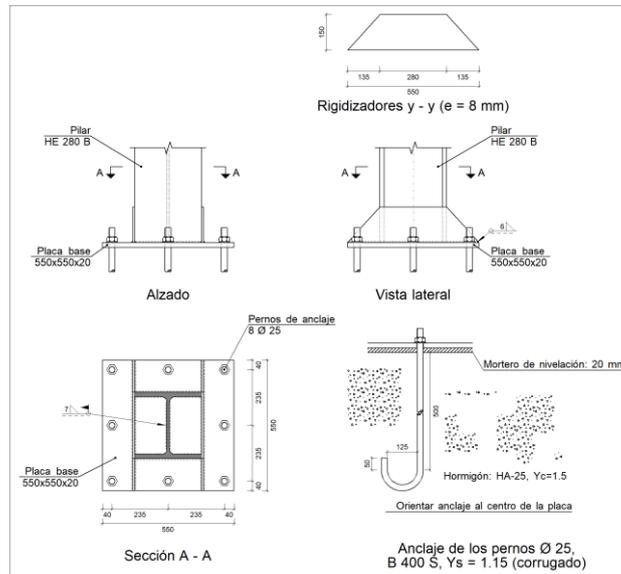
Materiales

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En el lugar de montaje	En ángulo	5	328
			9	924

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	4	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	4	ISO 7089-16

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	350x350x14	13.46
	Total			13.46
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 16 - L = 400 + 183	3.68
	Total			3.68

Unión Tipo 3



Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		550	550	20	8	25	S275	275.0	410.0
Rigidizador		550	150	8	-	-	S275	275.0	410.0

Comprobaciones necesarias en la Unión del Pilar HEB 280

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	7	1395	10.5	90.00			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f_u (N/mm ²)	σ_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.						410.0	0.85

Comprobaciones necesarias para la Placa de Anclaje

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 236 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 87 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 43.7	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 138.9 kN Calculado: 113.31 kN Máximo: 97.23 kN Calculado: 16.62 kN Máximo: 138.9 kN Calculado: 137.05 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 124.92 kN Calculado: 103.84 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 219.734 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 261.9 kN Calculado: 15.23 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 183.557 MPa Calculado: 173.462 MPa Calculado: 254.013 MPa Calculado: 252.99 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 920.642 Calculado: 987.574 Calculado: 3543.06 Calculado: 3557.25	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 261.161 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -144): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	550	8.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 144): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	550	8.0	90.00

Comprobación de resistencia							
Ref.	Tensión de Von Mises			Tensión normal		f _u (N/mm ²)	σ _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	σ _∥ (N/mm ²)	σ _{∥∥} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -144): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.					410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 144): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.					410.0	0.85

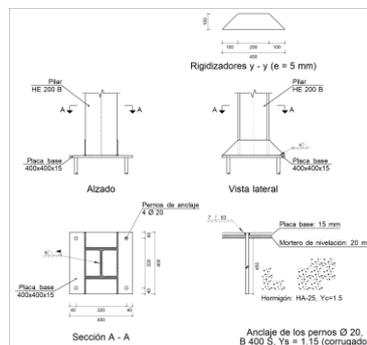
Materiales

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	6	2128
	En el lugar de montaje	En ángulo	7	1395

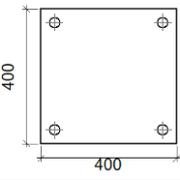
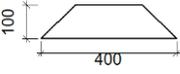
Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	8	T25
Arandelas	8	A25

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	550x550x20	47.49
	Rigidizadores pasantes	2	550/280x150/0x8	7.82
	Total			55.31
B 400 S, Y _s = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 25 - L = 565 + 286	26.22
	Total			26.22

Unión Tipo 4



Elementos complementarios			
Pieza	Geometría	Taladros	Acero

	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)
Placa base		400	400	15	4	34	22	7	S275	275.0	410.0
Rigidizador		400	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

Comprobaciones de la unión en el Pilar HEB 200

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	978	9.0	90.00			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f _u (N/mm ²)	w
				Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)			
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.						410.0	0.85

Comprobaciones en la unión de la Placa de Anclaje

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 320 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 49	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante:	Máximo: 76.93 kN Calculado: 62.8 kN Máximo: 53.85 kN Calculado: 4.13 kN	Cumple Cumple

Comprobación	Valores	Estado
- Tracción + Cortante:	Máximo: 76.93 kN Calculado: 68.7 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 59.36 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 190.437 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 157.14 kN Calculado: 3.86 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 170.506 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 172.78 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 205.247 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 204.828 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1471.75	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1448.03	Cumple
- Arriba:	Calculado: 4171.2	Cumple
- Abajo:	Calculado: 4179.61	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

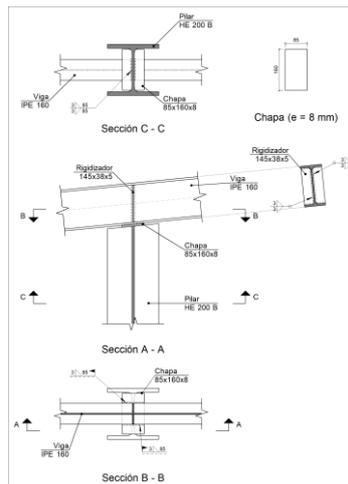
Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador y-y (x = -103): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	400	5.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 103): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	400	5.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	7	63	15.0	90.00			
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	σ_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)			
Rigidizador y-y (x = -103): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador y-y (x = 103): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	189.0	327.3	84.82	0.0	0.00	410.0	0.85

Materiales

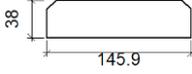
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1540
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	251
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	978

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	400x400x15	18.84
	Rigidizadores pasantes	2	400/200x100/0x5	2.36
	Total			21.20
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	$\varnothing 20 - L = 505$	4.98
	Total			4.98

Unión Tipo 5



Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa frontal		85	160	8	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		145.9	38	5	S275	275.0	410.0

Comprobación de la Unión de la Viga IPE 160

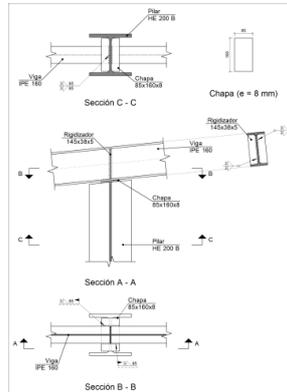
Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador al alma	En ángulo	3	128	5.0	90.00				
Soldadura del rigidizador a las alas	En ángulo	3	17	5.0	84.29				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	σ_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador al alma	0.0	0.0	23.9	41.5	10.75	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador a las alas	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Materiales

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	914
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	170

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	145x38x5	0.44
	Chapas	1	85x160x8	0.85
				Total

Unión Tipo 6



Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa frontal		85	160	8	S275	275.0	410.0
Rigidizador		145.9	38	5	S275	275.0	410.0

Comprobación de la Unión de la Viga IPE 160

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rigidizadores	Cortante	kN	18.38	106.55	17.25
	Tracción	kN	18.38	43.21	42.54

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador al alma	En ángulo	3	128	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador a las alas	En ángulo	3	21	5.0	84.29	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	σ_w
				Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)		Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador al alma	0.0	0.0	23.9	41.5	10.75	0.0	0.00	410.0	0.85

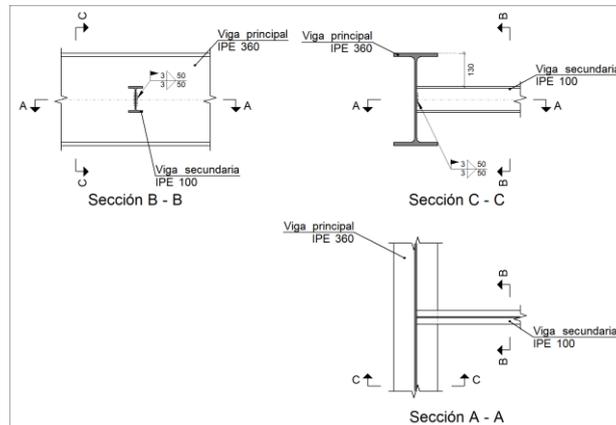
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	σ_w
	$\square\square$ (N/mm ²)	$\square\square$ (N/mm ²)	$\square\parallel$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	$\square\square$ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador a las alas	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Materiales

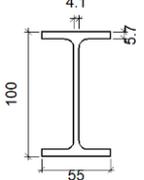
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	914
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	170

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	145x38x5	0.44
	Chapas	1	85x160x8	0.85
	Total			1.29

Unión Tipo 7



Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría				Acero			
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Viga	IPE 360		360	170	12.7	8	S275	275.0	410.0

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Viga	IPE 100		100	55	5.7	4.1	S275	275.0	410.0

Comprobación de la Unión de la Viga Principal

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Punzonamiento	kN	0.62	36.80	1.68
	Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.62	74.74	0.83

Comprobación de la Viga IPE 100

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	88.19	261.90	33.67	

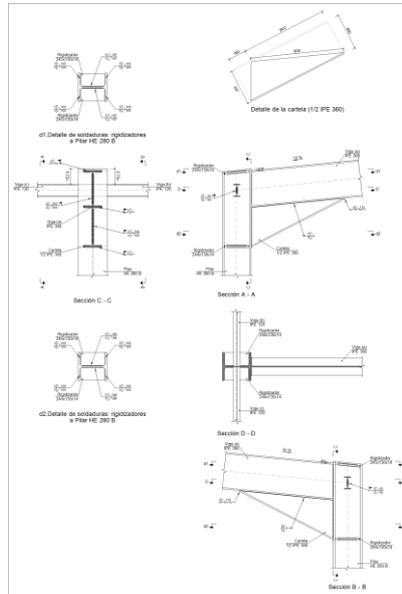
Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo		a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo		3	50	4.1	90.00

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	\square_w
	\square_{\perp} (N/mm ²)	\square_{\parallel} (N/mm ²)	\square_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	\square_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	23.3	25.9	0.5	50.6	13.10	25.9	7.90	410.0	0.85

Materiales

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En el lugar de montaje	En ángulo	3	100

Unión Tipo 11



Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		245.2	130	14	S275	275.0	410.0
Rigidizador		244	130	14	S275	275.0	410.0

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	35.91
	Cortante	kN	691.42	1056.74	65.43
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	89.52	261.90	34.18
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	133.59	261.90	51.01
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	89.60	261.90	34.21
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	133.50	261.90	50.97
Ala	Desgarro	N/mm ²	95.17	261.90	36.34
	Cortante	N/mm ²	142.81	261.90	54.53

Viga (c) IPE 120	Alma	Punzonamiento	kN	14.94	266.15	5.61
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	8.28	79.38	10.43
Viga (b) IPE 120	Alma	Punzonamiento	kN	14.94	266.15	5.61
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	8.23	79.38	10.36

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	106	14.0	84.29	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	197	10.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	106	14.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	196	10.5	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	106	14.0	84.29	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	197	10.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	106	14.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	196	10.5	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	σ _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	σ _∥ (N/mm ²)	σ _{∥∥} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	70.1	77.4	1.0	151.3	39.21	70.1	21.36	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	47.1	81.6	21.15	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	110.2	110.2	0.3	220.4	57.12	110.2	33.60	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	70.4	121.9	31.58	0.0	0.00	410.0	0.85

Comprobación de las Uniones para la Viga IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	136.79	315.31	43.38

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	84.29	
Soldadura del alma	En ángulo	4	300	8.0	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	84.29	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	357	8.0	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	62.58	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	904	8.0	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	68.29	

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 6º.1 MEMORIA DE OBRA Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	ϕ _w
	ϕ _σ (N/mm ²)	ϕ _σ (N/mm ²)	ϕ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	ϕ _σ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	81.3	73.6	1.0	151.1	39.17	81.3	24.78	410.0	0.85
Soldadura del alma	69.7	69.7	19.9	143.5	37.19	69.7	21.23	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	1.7	3.0	0.77	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	88.7	88.7	19.9	180.7	46.83	88.7	27.05	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	71.6	117.7	0.1	216.1	56.01	112.1	34.17	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	9.5	16.5	4.27	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones de la Unión de la Viga IPE 120

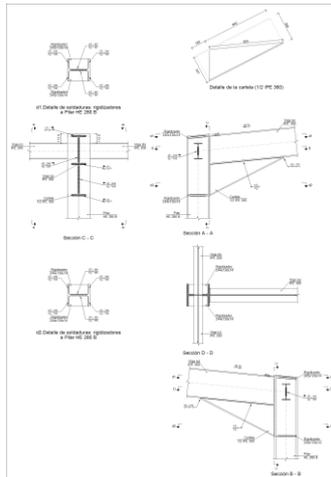
Comprobaciones de resistencia									
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)				
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	56.62	261.90	21.62				
Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	ϕ _w
	ϕ _σ (N/mm ²)	ϕ _σ (N/mm ²)	ϕ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	ϕ _σ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	29.3	29.3	0.9	58.7	15.21	29.3	8.95	410.0	0.85

Materiales

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	1573
			6	3505
			9	170
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	240
			4	1314
			6	939

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	245x130x14	7.01
		2	244x130x14	6.97
				Total

Unión Tipo 12



Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		245.2	130	14	S275	275.0	410.0
Rigidizador		244	130	14	S275	275.0	410.0

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltez	--	--	--	35.91	
	Cortante	kN	696.46	1056.74	65.91	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	90.25	261.90	34.46	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	134.21	261.90	51.24	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	90.17	261.90	34.43	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	134.29	261.90	51.27	
Ala	Desgarro	N/mm ²	95.88	261.90	36.61	
	Cortante	N/mm ²	143.91	261.90	54.95	
Viga (c) IPE 200	Alma	Punzonamiento	kN	15.84	457.09	3.47
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	8.79	93.32	9.42
Viga (b) IPE 200	Alma	Punzonamiento	kN	15.84	457.09	3.47
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	8.78	93.32	9.41

Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	106	14.0	84.29
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	197	10.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	106	14.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	196	10.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	106	14.0	84.29
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	197	10.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	106	14.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	196	10.5	90.00

a: Espesor garganta

l: Longitud efectiva

t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	ϕ _w
	□□ (N/mm ²)	□□ (N/mm ²)	□ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	□□ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	70.6	78.1	1.0	152.6	39.53	70.6	21.54	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	47.5	82.2	21.30	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	110.7	110.7	0.3	221.4	57.38	110.7	33.76	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	70.7	122.5	31.74	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	70.6	78.0	1.0	152.4	39.50	70.6	21.52	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	47.5	82.2	21.30	0.0	0.00	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	σ_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	110.8	110.8	0.3	221.6	57.42	110.8	33.77	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	70.7	122.5	31.75	0.0	0.00	410.0	0.85

Comprobación de la Unión de la Viga IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	137.36	315.31	43.56

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	84.29	
Soldadura del alma	En ángulo	4	300	8.0	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	84.29	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	357	8.0	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	62.58	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	904	8.0	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	68.29	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	σ_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	81.8	74.0	1.0	152.1	39.43	81.8	24.95	410.0	0.85
Soldadura del alma	70.1	70.1	20.0	144.5	37.44	70.1	21.38	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	1.7	3.0	0.78	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	89.2	89.2	20.0	181.7	47.09	89.2	27.20	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	72.0	118.4	0.1	217.3	56.32	112.7	34.36	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	9.6	16.6	4.31	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobación de la Unión de la Viga IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	27.02	261.90	10.32

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	

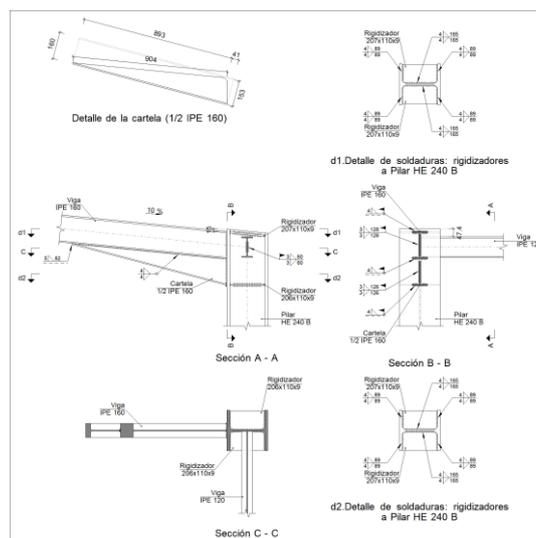
Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	3	105	5.6	90.00				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f _u (N/mm ²)	w	
	□□ (N/mm ²)	□□ (N/mm ²)	□ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	□□ (N/mm ²)			Aprov. (%)
Soldadura del alma	17.8	17.8	1.1	35.6	9.23	17.8	5.42	410.0	0.85

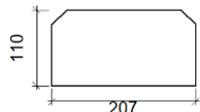
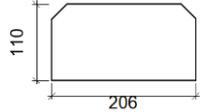
Materiales

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	1573
			6	3505
			9	170
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	420
			4	1314
			6	939

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	245x130x14	7.01
		2	244x130x14	6.97
		Total		

Unión Tipo 13



Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		207	110	9	S275	275.0	410.0
Rigidizador		206	110	9	S275	275.0	410.0

Comprobación de la Unión del Pilar HEB 240

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltez	--	--	--	31.83	
	Cortante	kN	55.78	419.42	13.30	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	37.08	261.90	14.16	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	46.72	261.90	17.84	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	37.92	261.90	14.48	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	45.91	261.90	17.53	
Ala	Desgarro	N/mm ²	13.07	261.90	4.99	
	Cortante	N/mm ²	16.50	261.90	6.30	
Viga IPE 120	Alma	Punzonamiento	kN	13.91	253.48	5.49
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	13.91	75.36	18.46
Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	89	9.0	84.29	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	165	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	89	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	164	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	89	9.0	84.29	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	165	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	89	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	164	9.0	90.00	
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	ϕ_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	28.0	30.9	0.2	60.4	15.66	28.0	8.53	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	8.1	14.1	3.65	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	37.2	37.2	0.1	74.3	19.26	37.2	11.33	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	10.3	17.8	4.61	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	28.6	31.6	0.2	61.8	16.02	28.6	8.73	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	8.3	14.4	3.73	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	36.5	36.5	0.1	73.0	18.93	36.5	11.13	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	10.1	17.5	4.52	0.0	0.00	410.0	0.85

Comprobación de la Unión de la Viga IPE 160

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	4.49	104.42	4.30

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	82	7.4	84.29	
Soldadura del alma	En ángulo	3	128	5.0	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	82	7.4	84.29	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	141	5.0	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	4	82	7.4	75.05	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	904	5.0	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	82	7.4	80.76	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	ϕ_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	41.9	37.9	0.2	77.9	20.19	41.9	12.78	410.0	0.85
Soldadura del alma	34.5	34.5	10.4	71.3	18.49	34.5	10.52	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	5.8	10.0	2.58	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	39.4	39.4	10.4	80.8	20.93	39.4	12.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	38.7	50.3	0.1	95.4	24.72	47.0	14.33	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	6.8	11.7	3.03	0.1	0.02	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobación de la Unión de la Viga IPE 120

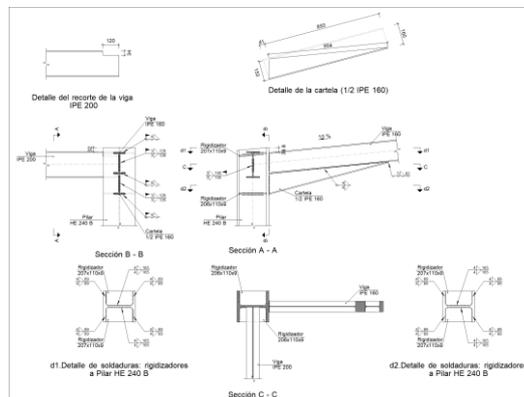
Comprobaciones de resistencia									
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)				
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	52.72	261.90	20.13				
Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo		a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Soldadura del alma	En ángulo		3	60	4.4	90.00			
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f _u (N/mm ²)	w	
	□□ (N/mm ²)	□□ (N/mm ²)	□ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	□□ (N/mm ²)			Aprov. (%)
Soldadura del alma	27.3	27.3	0.5	54.7	14.17	27.3	8.33	410.0	0.85

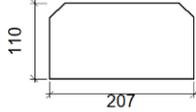
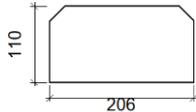
Materiales

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	4549
			5	82
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	658
			4	453

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	207x110x9	3.22
		2	206x110x9	3.20
				Total

Unión Tipo 14



Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		207	110	9	S275	275.0	410.0
Rigidizador		206	110	9	S275	275.0	410.0

Comprobación de la Unión del Pilar HE 240 B

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltéz	--	--	--	31.83	
	Cortante	kN	55.81	419.42	13.31	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	37.95	261.90	14.49	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	45.95	261.90	17.54	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	37.09	261.90	14.16	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	46.78	261.90	17.86	
Ala	Desgarro	N/mm ²	13.19	261.90	5.04	
	Cortante	N/mm ²	16.54	261.90	6.32	
Viga IPE 200	Alma	Punzonamiento	kN	14.24	415.64	3.43
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	14.24	88.89	16.02

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	89	9.0	84.29	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	165	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	89	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	164	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	89	9.0	84.29	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	165	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	89	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	164	9.0	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia				
Ref.	Tensión de Von Mises	Tensión normal	f_u	σ_w

	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)	(N/mm ²)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	28.6	31.7	0.2	61.9	16.03	28.7	8.73	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	8.3	14.4	3.74	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	36.6	36.6	0.1	73.1	18.95	36.6	11.14	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	10.1	17.5	4.53	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	28.0	30.9	0.2	60.5	15.67	28.0	8.53	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	8.1	14.1	3.65	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	37.2	37.2	0.1	74.4	19.29	37.2	11.34	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	10.3	17.8	4.61	0.0	0.00	410.0	0.85

Comprobación de la Unión de la Viga IPE 160

Comprobaciones de resistencia									
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)				
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	4.50	104.42	4.31				
Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	82	7.4	84.29				
Soldadura del alma	En ángulo	3	128	5.0	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	82	7.4	84.29				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	141	5.0	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	4	82	7.4	75.05				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	904	5.0	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	82	7.4	80.76				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	σ_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	41.9	38.0	0.2	78.0	20.21	42.0	12.79	410.0	0.85
Soldadura del alma	34.5	34.5	10.4	71.4	18.50	34.5	10.53	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	5.8	10.1	2.61	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	39.4	39.4	10.4	80.9	20.95	39.4	12.02	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	38.7	50.4	0.1	95.5	24.75	47.1	14.35	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	6.8	11.7	3.03	0.1	0.02	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	σ_w
	$\square\square$ (N/mm ²)	$\square\square$ (N/mm ²)	$\square\parallel$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	$\square\square$ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobación de la Unión de la Viga IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	25.47	261.90	9.72

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del alma	En ángulo	3	100	5.6	90.00	

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

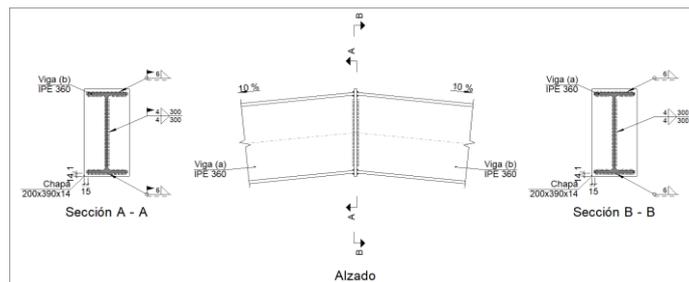
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	σ_w
	$\square\square$ (N/mm ²)	$\square\square$ (N/mm ²)	$\square\parallel$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	$\square\square$ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	16.8	16.8	0.7	33.6	8.71	16.8	5.12	410.0	0.85

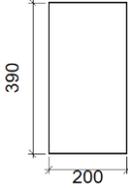
Materiales

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	4549
			5	82
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	738
			4	453

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	207x110x9	3.22
		2	206x110x9	3.20
				Total

Unión Tipo 15



Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa frontal		200	390	14	S275	275.0	410.0

Comprobación de la Unión de la Viga IPE 360

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	84.29				
Soldadura del alma	En ángulo	4	300	8.0	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	84.29				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	σ_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	96.8	107.0	0.9	209.1	54.19	97.8	29.82	410.0	0.85
Soldadura del alma	84.9	84.9	2.4	169.9	44.03	84.9	25.89	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	75.8	68.6	0.9	140.9	36.51	75.8	23.10	410.0	0.85

Comprobación de la Unión de la Viga IPE 360

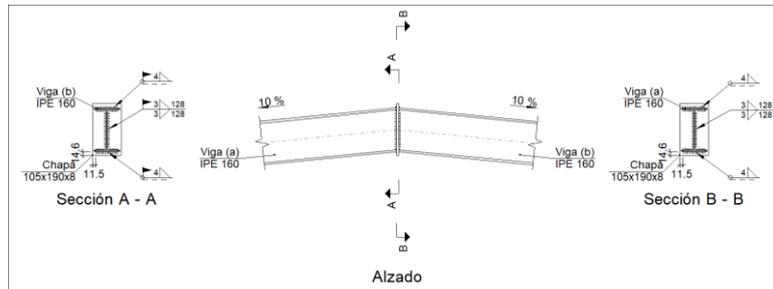
Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	84.29				
Soldadura del alma	En ángulo	4	300	8.0	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	84.29				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	σ_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	96.8	107.0	0.9	209.1	54.19	97.8	29.82	410.0	0.85
Soldadura del alma	84.9	84.9	2.3	169.9	44.03	84.9	25.89	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	75.8	68.6	0.9	140.9	36.51	75.8	23.10	410.0	0.85

Materiales

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	600
			6	643
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	600
			6	643

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	200x390x14	8.57
				Total

Unión Tipo 16



Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Tipo	Acero	
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa frontal		105	190	8	S275	275.0	410.0

Comprobación de la Unión de la Viga IPE 160

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	82	7.4	84.29	
Soldadura del alma	En ángulo	3	128	5.0	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	82	7.4	84.29	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia				
Ref.	Tensión de Von Mises	Tensión normal	f_u	σ_w

	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)	(N/mm ²)	
Soldadura del ala superior	128.4	141.8	1.4	277.2	71.83	128.4	39.13	410.0	0.85
Soldadura del alma	104.8	104.8	1.1	209.5	54.30	104.8	31.94	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	131.0	118.6	1.3	243.6	63.14	131.0	39.95	410.0	0.85

Comprobación de la Unión de la Viga IPE 160

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	82	7.4	84.29				
Soldadura del alma	En ángulo	3	128	5.0	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	82	7.4	84.29				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f_u (N/mm ²)	σ_w	
	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)			Aprov. (%)
Soldadura del ala superior	128.3	141.8	0.4	277.2	71.83	128.4	39.13	410.0	0.85
Soldadura del alma	104.8	104.8	0.8	209.5	54.30	104.8	31.94	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	131.0	118.6	0.4	243.6	63.13	131.0	39.95	410.0	0.85

Materiales

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	256
			4	312
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	256
			4	312

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	105x190x8	1.25
				Total

3.4. Estudio del Pórtico Tipo 2 de la Nave

3.4.1. Geometría

Nudos

$\Delta_x, \Delta, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Mediciones

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N41/N42	HE 280 B (HEB)	3.500	0.046	361.02
		N43/N44	HE 280 B (HEB)	3.500	0.046	361.02
		N42/N45	IPE 360 (IPE)	9.045	0.088	541.01
		N44/N45	IPE 360 (IPE)	9.045	0.088	541.01

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 280 B	7.000	7.000	25.090	0.092	0.092	0.267	722.04	722.04	1804.06
			IPE 360, Simple con cartelas	18.090			0.175			1082.01		
		IPE	IPE 360, Simple con cartelas	18.090	0.175		1082.01					

Superficies a Pintar

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 280 B	1.659	7.000	11.613
IPE	IPE 360, Simple con cartelas	1.453	18.090	26.288
Total				37.901

3.4.2. Resultados

Nudos

Desplazamientos

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N41	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N42	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.117	-6.440	-0.088	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.955	2.995	0.032	-	-	-
N43	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N44	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.986	-2.995	-0.089	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.911	6.440	0.032	-	-	-
N45	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.447	-3.365	-40.940	-1.940	-0.439	-0.008
		Valor máximo de la envolvente	1.274	3.365	18.775	1.939	0.387	0.017

Reacciones

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N41	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.455	-69.260	-58.439	-185.94	-5.09	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.733	131.870	124.993	92.09	6.06	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.925	-36.674	-28.811	-128.18	-3.24	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.082	87.487	84.232	48.87	3.79	0.00
N43	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.399	-131.870	-57.874	-92.09	-4.89	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.532	69.260	125.898	185.94	5.36	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.882	-87.487	-28.245	-48.87	-3.09	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.955	36.674	84.797	128.18	3.34	0.00

Barras

Esfuerzos

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.420 m	0.840 m	1.050 m	1.470 m	1.891 m	2.311 m	2.521 m	2.941 m	
N41/N42	Acero laminado	N _{mín}	-114.096	-113.522	-112.948	-112.661	-112.087	-111.513	-110.547	-109.996	-108.892	
		N _{máx}	57.615	57.955	58.295	58.465	58.805	59.145	59.718	60.045	60.698	
		V _y _{mín}	-1.625	-1.625	-1.625	-1.625	-1.625	-1.625	-1.625	-1.625	-1.625	-1.625
		V _y _{máx}	1.364	1.364	1.364	1.364	1.364	1.364	1.364	1.364	1.364	1.364
		V _z _{mín}	-120.982	-120.982	-120.982	-120.982	-120.982	-120.982	-121.201	-121.349	-121.645	
		V _z _{máx}	67.356	67.356	67.356	67.356	67.356	67.356	69.940	71.687	75.181	
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _y _{mín}	-170.85	-120.02	-71.12	-50.21	-25.86	-38.66	-67.36	-82.24	-113.09	
		M _y _{máx}	89.51	62.31	42.24	32.20	37.97	76.25	123.50	147.45	196.05	
		M _z _{mín}	-5.69	-5.00	-4.32	-3.98	-3.30	-2.62	-1.93	-1.59	-0.91	
		M _z _{máx}	4.77	4.20	3.63	3.34	2.77	2.19	1.62	1.34	0.76	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.420 m	0.840 m	1.050 m	1.470 m	1.891 m	2.311 m	2.521 m	2.941 m	
N43/N44	Acero laminado	N _{mín}	-114.859	-114.285	-113.711	-113.424	-112.850	-112.276	-111.311	-110.759	-109.656	
		N _{máx}	57.163	57.503	57.843	58.013	58.353	58.693	59.265	59.592	60.246	
		V _y _{mín}	-1.437	-1.437	-1.437	-1.437	-1.437	-1.437	-1.437	-1.437	-1.437	-1.437
		V _y _{máx}	1.310	1.310	1.310	1.310	1.310	1.310	1.310	1.310	1.310	1.310
		V _z _{mín}	-67.356	-67.356	-67.356	-67.356	-67.356	-67.356	-69.940	-71.687	-75.181	
		V _z _{máx}	120.982	120.982	120.982	120.982	120.982	120.982	121.201	121.349	121.645	
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _y _{mín}	-89.51	-62.31	-42.24	-32.20	-37.97	-76.25	-123.50	-147.45	-196.05	
		M _y _{máx}	170.85	120.02	71.13	50.21	25.86	38.66	67.37	82.24	113.09	
		M _z _{mín}	-5.03	-4.42	-3.82	-3.52	-2.92	-2.31	-1.71	-1.41	-0.80	
		M _z _{máx}	4.59	4.04	3.49	3.21	2.66	2.11	1.56	1.28	0.73	

Envoltentes de los esfuerzos en barras

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 6º.1 MEMORIA DE OBRA Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.141 m	1.030 m	1.032 m	2.367 m	3.703 m	4.593 m	5.929 m	6.819 m	8.154 m	9.045 m
N42/N45	Acero laminado	N _{min}	-141.985	-138.160	-129.726	-128.365	-127.003	-126.095	-124.733	-123.825	-122.463	-121.556
		N _{máx}	92.561	91.122	85.753	85.928	86.103	86.219	86.395	86.511	86.686	86.803
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymax}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{Zmin}	-72.060	-63.819	-81.274	-64.826	-48.366	-37.393	-23.605	-15.879	-10.671	-14.317
		V _{Zmáx}	39.349	35.185	46.759	37.525	28.284	22.123	12.882	8.183	12.060	23.033
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	-226.96	-168.96	-174.37	-87.93	-29.80	-28.80	-41.45	-50.18	-52.98	-48.00
		M _{ymax}	134.39	100.97	104.55	48.31	23.56	49.10	80.62	92.54	94.85	84.18
		M _{Zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{Zmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.141 m	1.030 m	1.032 m	2.367 m	3.703 m	4.593 m	5.929 m	6.819 m	8.154 m	9.045 m
N44/N45	Acero laminado	N _{min}	-141.985	-138.160	-129.726	-128.365	-127.003	-126.095	-124.733	-123.825	-122.463	-121.556
		N _{máx}	92.561	91.122	85.753	85.928	86.103	86.219	86.395	86.511	86.686	86.803
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymax}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{Zmin}	-72.060	-63.819	-81.274	-64.826	-48.366	-37.393	-23.605	-15.879	-10.671	-14.317
		V _{Zmáx}	39.349	35.185	46.759	37.525	28.284	22.123	12.882	8.183	12.060	23.033
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	-226.96	-168.96	-174.37	-87.93	-29.80	-28.80	-41.45	-50.18	-52.98	-48.00
		M _{ymax}	134.39	100.98	104.55	48.31	23.56	49.10	80.62	92.54	94.85	84.18
		M _{Zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{Zmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Resistencia

Comprobación de resistencia										
Barra	h (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	V _y (kN)	V _z (kN)	M _t (kN-m)	M _y (kN-m)	M _z (kN-m)		
N41/N42	54.03	2.941	-108.892	0.153	-116.781	0.00	196.05	0.09	GV	Cumple
N43/N44	54.04	2.941	-109.656	0.083	116.781	0.00	-196.05	0.05	GV	Cumple
N42/N45	75.96	1.032	-129.726	0.000	-71.266	0.00	-174.37	0.00	GV	Cumple
N44/N45	75.96	1.032	-129.726	0.000	-71.265	0.00	-174.37	0.00	GV	Cumple

Flechas

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz		
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)							
N41/N42	1.260	0.17	1.891	0.97	1.260	0.32	1.891	1.39	
	1.260	L(>1000)	2.101	L(>1000)	1.260	L(>1000)	1.891	L(>1000)	
N43/N44	1.260	0.15	1.891	0.97	1.260	0.29	1.891	1.39	

Alumno: Juan Carlos Aguado Roldán
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de Máster en Ingeniería Agronómica

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)						
	1.260	L(>1000)	2.101	L(>1000)	1.260	L(>1000)	1.891	L(>1000)
N42/N45	0.891	0.07	5.788	9.24	0.891	0.13	5.788	13.11
	0.891	L(>1000)	5.788	L/794.5	0.891	L(>1000)	5.788	L/801.0
N44/N45	0.891	0.06	5.788	9.24	0.891	0.12	5.788	13.11
	0.891	L(>1000)	5.788	L/794.5	0.891	L(>1000)	5.788	L/800.9

3.4.3. Comprobaciones E.L.U.

En esta parte de los resultados del pórtico tipo 2 para la obra de la nave, describiendo los tipos de perfiles que se utilizan en la construcción de dichos pórticos.

Para la Barra N41/N42

Perfil: HE 280 B Material: Acero (S275)						
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N41	N42	3.500	131.40	19270.00	6595.00	143.70
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
b		0.14	0.70	0.00	0.00	
L _K		0.500	2.450	0.000	0.000	
C _m		1.000	1.000	1.000	1.000	
C ₁		-		1.000		

Para la Barra N43/N44

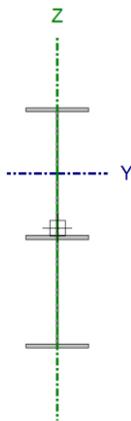
Perfil: HE 280 B Material: Acero (S275)						
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N43	N44	3.500	131.40	19270.00	6595.00	143.70
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
b		0.14	0.70	0.00	0.00	
L _K		0.500	2.450	0.000	0.000	
C _m		1.000	1.000	1.000	1.000	
C ₁		-		1.000		

Para la Barra N42/N45

Perfil: IPE 360, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 0.90 m.) Material: Acero (S275)								
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾					
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽³⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽⁴⁾ (mm)	z _g ⁽⁴⁾ (mm)
N42	N45	9.045	116.89	62695.69	1564.16	53.73	0.00	147.57
Notas: (1) Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N42) (2) Inercia respecto al eje indicado (3) Momento de inercia a torsión uniforme (4) Coordenadas del centro de gravedad								
		Pandeo			Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
b		0.11	1.00	0.00	0.00			
L _K		1.000	9.050	0.000	0.000			
C _m		1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁		-			1.000			

Para la Barra N44/N45

Perfil: IPE 360, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 0.90 m.) Material: Acero (S275)									
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾							
		Inicial	Final	Área (cm ²)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽³⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽⁴⁾ (mm)	z _g ⁽⁴⁾ (mm)
N44	N45	9.045	116.89	62695.69	1564.16	53.73	0.00	147.57	
Notas: ⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N44) ⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽⁴⁾ Coordenadas del centro de gravedad									
		Pandeo			Pandeo lateral				
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.				
b		0.11	1.00	0.00	0.00				
L _k		1.000	9.050	0.000	0.000				
C _m		1.000	1.000	1.000	1.000				
C ₁		-			1.000				



Con la descripción de las barras que componen los pórticos tipo 2 de la nave, se aporta los resultados de comprobación de los estados límites últimos resumidos:

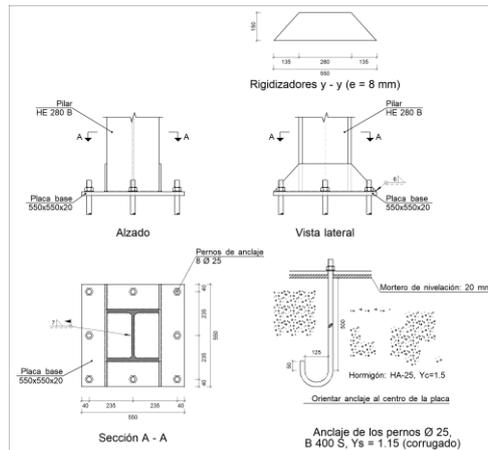
Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	l	l _w £ l _{w,máx}	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t		M _t V _z	M _t V _y
N41/N42	l < 2.0 Cumple	l _w £ l _{w,máx} Cumple	x: 2.94 m h = 1.8	x: 0 m h = 3.5	x: 2.941 m h = 50.6	x: 0 m h = 3.1	x: 2.941 m h = 20.3	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.941 m h = 54.0	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 54.0
N43/N44	l < 2.0 Cumple	l _w £ l _{w,máx} Cumple	x: 2.94 m h = 1.8	x: 0 m h = 3.5	x: 2.941 m h = 50.6	x: 0 m h = 2.8	x: 2.941 m h = 20.3	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.941 m h = 54.0	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 54.0
N42/N45	x: 1.03 m l < 2.0 Cumple	x: 0.363 m l _w £ l _{w,máx} Cumple	x: 1.03 m h = 4.8	x: 1.03 m h = 8.5	x: 1.032 m h = 65.3	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 1.032 m h = 15.3	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	h < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.032 m h = 76.0	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 76.0
N44/N45	x: 1.03 m l < 2.0 Cumple	x: 0.363 m l _w £ l _{w,máx} Cumple	x: 1.03 m h = 4.8	x: 1.03 m h = 8.5	x: 1.032 m h = 65.3	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 1.032 m h = 15.3	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	h < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.032 m h = 76.0	h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 76.0

Como se observa en estos resultados, las barras que conforman el pórtico 2 cumplen con todos los parámetros exigidos al cálculo del programa. Por lo tanto, se puede decir que el pórtico es estable y, como los otros pórticos son estables, la estructura en su conjunto va a ser estable y cumpliendo con los parámetros de los estados límites últimos del código.

3.4.4. Uniones

Se describen únicamente los tipos de unión necesarias para poder realizar el pórtico Tipo 2.

Unión Tipo 3



Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		550	550	20	8	25	S275	275.0	410.0
Rigidizador		550	150	8	-	-	S275	275.0	410.0

Comprobación de la Unión en el Pilar HEB 280

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	7	1395	10.5	90.00			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f_u (N/mm ²)	b_w
	s^\wedge (N/mm ²)	t^\wedge (N/mm ²)	$t_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	s^\wedge (N/mm ²)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.						410.0	0.85

Comprobación de la Unión en la Placa de Anclaje

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 75 mm Calculado: 236 mm	Cumple

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 6º.1 MEMORIA DE OBRA Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

Comprobación	Valores	Estado			
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 87 mm	Cumple			
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple			
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 43.7	Cumple			
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple			
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 138.9 kN Calculado: 113.31 kN Máximo: 97.23 kN Calculado: 16.62 kN Máximo: 138.9 kN Calculado: 137.05 kN	Cumple Cumple Cumple			
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 124.92 kN Calculado: 103.84 kN	Cumple			
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 219.734 MPa	Cumple			
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 261.9 kN Calculado: 15.23 kN	Cumple			
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 183.557 MPa Calculado: 173.462 MPa Calculado: 254.013 MPa Calculado: 252.99 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple			
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 920.642 Calculado: 987.574 Calculado: 3543.06 Calculado: 3557.25	Cumple Cumple Cumple Cumple			
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 261.161 MPa	Cumple			
Se cumplen todas las comprobaciones					
Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -144): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	550	8.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 144): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	550	8.0	90.00

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	b _w
	s _⊥ (N/mm ²)	t _⊥ (N/mm ²)	t (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	s _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -144): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 144): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85

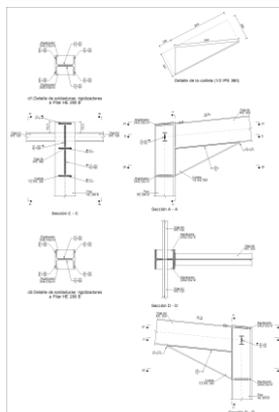
Materiales

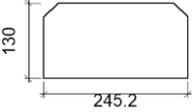
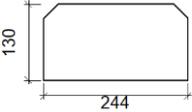
Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	6	2128
	En el lugar de montaje	En ángulo	7	1395

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	8	T25
Arandelas	8	A25

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	550x550x20	47.49
	Rigidizadores pasantes	2	550/280x150/0x8	7.82
	Total			55.31
B 400 S, Y _s = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 25 - L = 565 + 286	26.22
	Total			26.22

Unión Tipo 11



Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		245.2	130	14	S275	275.0	410.0
Rigidizador		244	130	14	S275	275.0	410.0

Comprobación de la Unión del Pilar HEB 280

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltez	--	--	--	35.91	
	Cortante	kN	691.42	1056.74	65.43	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	89.52	261.90	34.18	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	133.59	261.90	51.01	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	89.60	261.90	34.21	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	133.50	261.90	50.97	
Ala	Desgarro	N/mm ²	95.17	261.90	36.34	
	Cortante	N/mm ²	142.81	261.90	54.53	
Viga (c) IPE 120	Alma	Punzonamiento	kN	14.94	266.15	5.61
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	8.28	79.38	10.43
Viga (b) IPE 120	Alma	Punzonamiento	kN	14.94	266.15	5.61
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	8.23	79.38	10.36

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	106	14.0	84.29	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	197	10.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	106	14.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	196	10.5	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	106	14.0	84.29	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	197	10.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	106	14.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	196	10.5	90.00	

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	b _w
	s [⊥] (N/mm ²)	t [⊥] (N/mm ²)	t (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	s [⊥] (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	70.1	77.4	1.0	151.3	39.21	70.1	21.36	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	47.1	81.6	21.15	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	110.2	110.2	0.3	220.4	57.12	110.2	33.60	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	70.4	121.9	31.58	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	70.1	77.5	1.0	151.5	39.25	70.1	21.38	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	47.1	81.6	21.15	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	110.1	110.1	0.3	220.3	57.08	110.1	33.58	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	70.3	121.8	31.57	0.0	0.00	410.0	0.85

Comprobación de la Unión de la Viga IPE 360

Comprobaciones de resistencia									
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)				
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	136.79	315.31	43.38				
Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	84.29				
Soldadura del alma	En ángulo	4	300	8.0	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	84.29				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	357	8.0	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	62.58				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	904	8.0	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	68.29				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	b _w
	s [⊥] (N/mm ²)	t [⊥] (N/mm ²)	t (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	s [⊥] (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	81.3	73.6	1.0	151.1	39.17	81.3	24.78	410.0	0.85
Soldadura del alma	69.7	69.7	19.9	143.5	37.19	69.7	21.23	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	b_w
	s^\wedge (N/mm ²)	t^\wedge (N/mm ²)	$t_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	s^\wedge (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	1.7	3.0	0.77	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	88.7	88.7	19.9	180.7	46.83	88.7	27.05	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	71.6	117.7	0.1	216.1	56.01	112.1	34.17	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	9.5	16.5	4.27	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobación de la Unión de la Viga IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	56.62	261.90	21.62

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00	

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	b_w
	s^\wedge (N/mm ²)	t^\wedge (N/mm ²)	$t_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	s^\wedge (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	29.3	29.3	0.9	58.7	15.21	29.3	8.95	410.0	0.85

Comprobación de la Unión de la Viga IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	56.62	261.90	21.62

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00	

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

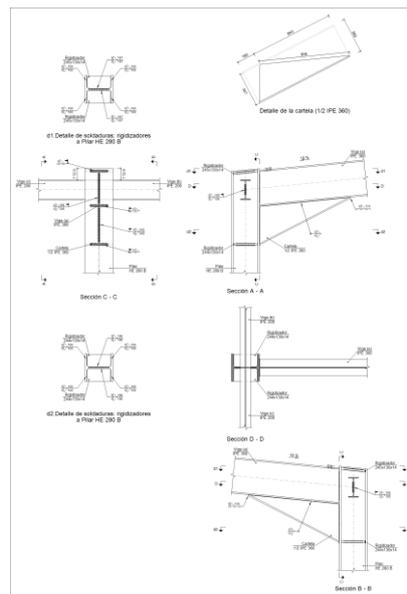
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	b_w
	s^\wedge (N/mm ²)	t^\wedge (N/mm ²)	$t_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	s^\wedge (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	29.3	29.3	0.9	58.7	15.21	29.3	8.95	410.0	0.85

Materiales

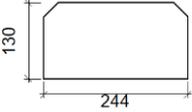
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	1573
			6	3505
			9	170
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	240
			4	1314
			6	939

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	245x130x14	7.01
		2	244x130x14	6.97
		Total		

Unión Tipo 12



Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		245.2	130	14	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		244	130	14	S275	275.0	410.0

Comprobación de la Unión en el Pilar HEB 280

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltez	--	--	--	35.91	
	Cortante	kN	696.46	1056.74	65.91	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	90.25	261.90	34.46	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	134.21	261.90	51.24	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	90.17	261.90	34.43	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	134.29	261.90	51.27	
Ala	Desgarro	N/mm ²	95.88	261.90	36.61	
	Cortante	N/mm ²	143.91	261.90	54.95	
Viga (c) IPE 200	Alma	Punzonamiento	kN	15.84	457.09	3.47
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	8.79	93.32	9.42
Viga (b) IPE 200	Alma	Punzonamiento	kN	15.84	457.09	3.47
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	8.78	93.32	9.41

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	106	14.0	84.29	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	197	10.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	106	14.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	196	10.5	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	106	14.0	84.29	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	197	10.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	106	14.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	196	10.5	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia				
Ref.	Tensión de Von Mises	Tensión normal	f_u	b_w

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 6º.1 MEMORIA DE OBRA Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

	s^{\wedge} (N/mm ²)	t^{\wedge} (N/mm ²)	$t_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	s^{\wedge} (N/mm ²)	Aprov. (%)	(N/mm ²)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	70.6	78.1	1.0	152.6	39.53	70.6	21.54	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	47.5	82.2	21.30	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	110.7	110.7	0.3	221.4	57.38	110.7	33.76	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	70.7	122.5	31.74	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	70.6	78.0	1.0	152.4	39.50	70.6	21.52	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	47.5	82.2	21.30	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	110.8	110.8	0.3	221.6	57.42	110.8	33.77	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	70.7	122.5	31.75	0.0	0.00	410.0	0.85

Comprobación de la unión en la Viga IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	137.36	315.31	43.56

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	84.29	
Soldadura del alma	En ángulo	4	300	8.0	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	84.29	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	357	8.0	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	62.58	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	904	8.0	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	68.29	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	b_w
	s^{\wedge} (N/mm ²)	t^{\wedge} (N/mm ²)	$t_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	s^{\wedge} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	81.8	74.0	1.0	152.1	39.43	81.8	24.95	410.0	0.85
Soldadura del alma	70.1	70.1	20.0	144.5	37.44	70.1	21.38	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	1.7	3.0	0.78	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	89.2	89.2	20.0	181.7	47.09	89.2	27.20	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	72.0	118.4	0.1	217.3	56.32	112.7	34.36	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	9.6	16.6	4.31	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobación de la Unión en la Viga IPE 200

Alumno: Juan Carlos Aguado Roldán
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de Máster en Ingeniería Agronómica

Comprobaciones de resistencia									
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)				
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	27.02	261.90	10.32				
Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	3	105	5.6	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f _u (N/mm ²)	b _w	
	s [^] (N/mm ²)	t [^] (N/mm ²)	t (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	s [^] (N/mm ²)			Aprov. (%)
Soldadura del alma	17.8	17.8	1.1	35.6	9.23	17.8	5.42	410.0	0.85

Comprobación de la Unión en la Viga IPE 200

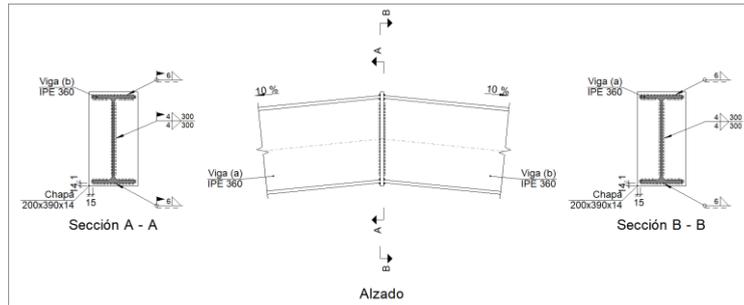
Comprobaciones de resistencia									
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)				
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	27.02	261.90	10.32				
Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	3	105	5.6	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f _u (N/mm ²)	b _w	
	s [^] (N/mm ²)	t [^] (N/mm ²)	t (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	s [^] (N/mm ²)			Aprov. (%)
Soldadura del alma	17.8	17.8	1.1	35.6	9.23	17.8	5.42	410.0	0.85

Materiales

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	1573
			6	3505
			9	170
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	420
			4	1314
			6	939

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	245x130x14	7.01
		2	244x130x14	6.97
Total				13.98

Unión Tipo 15



Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa frontal		200	390	14	S275	275.0	410.0

Comprobación de la Unión de la Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

Comprobación de la Unión de la Viga IPE 360

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	84.29	
Soldadura del alma	En ángulo	4	300	8.0	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	84.29	

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	b_w
	s_\wedge (N/mm ²)	t_\wedge (N/mm ²)	$t_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	s_\wedge (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	96.8	107.0	0.9	209.1	54.19	97.8	29.82	410.0	0.85
Soldadura del alma	84.9	84.9	2.4	169.9	44.03	84.9	25.89	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	b_w
	s^{\wedge} (N/mm ²)	t^{\wedge} (N/mm ²)	$t_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	s^{\wedge} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala inferior	75.8	68.6	0.9	140.9	36.51	75.8	23.10	410.0	0.85

Comprobación de la Unión de la Viga IPE 360

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	84.29	
Soldadura del alma	En ángulo	4	300	8.0	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	84.29	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	b_w
	s^{\wedge} (N/mm ²)	t^{\wedge} (N/mm ²)	$t_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	s^{\wedge} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	96.8	107.0	0.9	209.1	54.19	97.8	29.82	410.0	0.85
Soldadura del alma	84.9	84.9	2.3	169.9	44.03	84.9	25.89	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	75.8	68.6	0.9	140.9	36.51	75.8	23.10	410.0	0.85

Materiales

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	600
			6	643
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	600
			6	643

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	200x390x14	8.57
				Total

3.5. Cimentación

3.5.1. Datos considerados

Normas: Cimentación EHE-08, Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A y con categoría de uso G, del tipo G1. Cubiertas Accesibles con inclinación Inferior a 20°.

Estados Límites:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C.

3.5.2. Descripción de los elementos de cimentación

Zapatatas

Referencias	Geometría	Armado
N3, N1, N51 y N53	Zapata cuadrada Anchura: 180.0 cm Canto: 42.0 cm	Sup X: 6Ø12c/27 Sup Y: 6Ø12c/27 Inf X: 6Ø12c/27 Inf Y: 6Ø12c/27
N61, N60, N56 y N58	Zapata cuadrada Anchura: 220.0 cm Canto: 51.0 cm	Sup X: 10Ø12c/22 Sup Y: 10Ø12c/22 Inf X: 10Ø12c/22 Inf Y: 10Ø12c/22
N6, N11, N16, N21, N26, N31, N36, N46 y N48	Zapata cuadrada Anchura: 325.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 18Ø12c/17 Sup Y: 18Ø12c/17 Inf X: 18Ø12c/17 Inf Y: 18Ø12c/17

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 6º.1 MEMORIA DE OBRA Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

Referencias	Geometría	Armado
N41, N33, N28, N23, N18, N13 y N8	Zapata cuadrada Anchura: 305.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 16Ø12c/19 Sup Y: 16Ø12c/19 Inf X: 16Ø12c/19 Inf Y: 16Ø12c/19
N43 y N38	Zapata cuadrada Anchura: 310.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 16Ø12c/19 Sup Y: 16Ø12c/19 Inf X: 16Ø12c/19 Inf Y: 16Ø12c/19

Con lo que se describe en este cuadro anterior, en el punto 3.5.3. se describirá una zapata de los cinco tipos diferentes que hay, por dimensiones. Se describirán las zapatas con referencias N3, N60, N6, N18 y N38.

Medición

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N3, N1, N51 y N53	4x38.46	4x1.36	4x0.32
Referencias: N61, N60, N56 y N58	4x79.68	4x2.47	4x0.48
Referencias: N6, N11, N16, N21, N26, N31, N36, N46 y N48	9x217.27	9x7.39	9x1.06
Referencias: N41, N33, N28, N23, N18, N13 y N8	7x180.62	7x6.05	7x0.93
Referencias: N43 y N38	2x183.74	2x6.25	2x0.96
Totales	4059.81	136.68	21.17

Vigas

Referencias	Geometría	Armado
VC.S-1 [N3-N61] y VC.S-1 [N51-N56]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-1 [N61-N60] y VC.S-1 [N56-N58]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-1 [N60-N1] y VC.S-1 [N58-N53]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-1 [N1-N6] y VC.S-1 [N53-N48]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-1 [N6-N11], VC.S-1 [N11-N16], VC.S-1 [N16-N21], VC.S-1 [N21-N26], VC.S-1 [N26-N31], VC.S-1 [N31-N36], VC.S-1 [N36-N41], VC.S-1 [N41-N46], VC.S-1 [N48-N43], VC.S-1 [N43-N38], VC.S-1 [N38-N33], VC.S-1 [N33-N28], VC.S-1 [N28-N23], VC.S-1 [N23-N18], VC.S-1 [N18-N13] y VC.S-1 [N13-N8]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-1 [N46-N51] y VC.S-1 [N8-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

En referencia a este cuadro descriptivo de las vigas de atado usadas en la cimentación, se describe en el apartado 3.5.4. únicamente el tipo que tienen todas, puesto que son de dimensiones iguales.

Medición

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: VC.S-1 [N3-N61] y VC.S-1 [N51-N56]	2x8.64	2x11.29	2x80.90	201.66	2x0.73	2x0.14
Referencias: VC.S-1 [N61-N60] y VC.S-1 [N56-N58]	2x11.28	2x14.26	2x102.08	255.24	2x0.96	2x0.19
Referencias: VC.S-1 [N60-N1] y VC.S-1 [N58-N53]	2x8.64	2x11.29	2x80.90	201.66	2x0.73	2x0.14
Referencias: VC.S-1 [N1-N6] y VC.S-1 [N53-N48]	2x5.98	2x9.92	2x71.18	174.16	2x0.49	2x0.09
Referencias: VC. S-1 [N6-N11], VC. S-1 [N11-N16], VC. S-1 [N16-N21], VC. S-1 [N21-N26], VC. S-1 [N26-N31], VC. S-1 [N31-N36], VC. S-1 [N36-N41], VC. S-1 [N41-N46], VC. S-1 [N48-N43], VC. S-1 [N43-N38], VC. S-1 [N38-N33], VC. S-1 [N33-N28], VC. S-1 [N28-N23], VC. S-1 [N23-N18], VC.S-1 [N18-N13] y VC.S-1 [N13-N8]	16x4.65	16x9.97	16x71.52	1378.24	16x0.31	16x0.06
Referencias: VC.S-1 [N46-N51] y VC.S-1 [N8-N3]	2x5.98	2x9.92	2x71.18	174.16	2x0.49	2x0.09
Totales	155.44	272.88	1956.80	2385.12	11.74	2.30

3.5.3. Zapatas tipo

En lo referente a las zapatas que conforman el grueso del total, se describe en las siguientes tablas, una de cada tipo. Son cinco tipos de zapatas diferentes en dimensiones de un total de 26.

Dimensiones: 180 x 180 x 42

Referencia: N3		
Dimensiones: 180 x 180 x 42		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0162846 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.015696 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0162846 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y ⁽¹⁾		No procede
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 9.35 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 21.88 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 6º.1 MEMORIA DE OBRA Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

Referencia: N3		
Dimensiones: 180 x 180 x 42		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 6.67 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.67 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 61.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple

Referencia: N3		
Dimensiones: 180 x 180 x 42		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Dimensiones: 325 x 325 x 70

Referencia: N6		
Dimensiones: 325 x 325 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0295281 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0507177 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0591543 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 42.0 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 39.37 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 151.21 kN·m	Cumple

Referencia: N6		
Dimensiones: 325 x 325 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 30.31 kN Cortante: 124.49 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 103 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N6:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0005 Mínimo: 0.0003	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple

Referencia: N6		
Dimensiones: 325 x 325 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 77 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 77 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 77 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 77 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 77 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 77 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 77 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 77 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Dimensiones 305 x 305 x 65

Referencia: N18		
Dimensiones: 305 x 305 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0351198 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.055917 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0703377 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 0.5 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 35.89 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 157.59 kN·m	Cumple

Referencia: N18		
Dimensiones: 305 x 305 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 30.21 kN Cortante: 143.81 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 111.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N33:	Mínimo: 49 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0006 Mínimo: 0.0003	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 19 cm	Cumple

Referencia: N18		
Dimensiones: 305 x 305 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 71 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Dimensiones 310 x 310 x 65

Referencia: N38		
Dimensiones: 310 x 310 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0332559 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0537588 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0665118 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 8.5 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 36.77 kN·m	Cumple

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 6º.1 MEMORIA DE OBRA Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

Referencia: N38		
Dimensiones: 310 x 310 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 154.95 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 30.71 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 139.30 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 111.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N43:	Mínimo: 49 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple

Referencia: N38		
Dimensiones: 310 x 310 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 73 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Dimensiones 220 x 220 x 51

Referencia: N60		
Dimensiones: 220 x 220 x 51		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0194238 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0200124 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0347274 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 19.0 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 10.83 kN·m	Cumple

Referencia: N60		
Dimensiones: 220 x 220 x 51		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 26.03 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 11.58 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 35.81 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 80.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 51 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N61:	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	

Referencia: N60		
Dimensiones: 220 x 220 x 51		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 45 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.5.4. Vigas de atado tipo

Al ser todas de las mismas dimensiones, se muestran los cálculos de una de las vigas de atado centradoras con referencia VC. S-1 [N3-N61].

Referencia: VC. S-1 [N3-N61] (Viga centradora)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm		
-Armadura superior: 4Ø16		
-Armadura de piel: 1x2Ø12		
-Armadura inferior: 4Ø16		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple

Referencia: VC. S-1 [N3-N61] (Viga centradora)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm		
-Armadura superior: 4Ø16		
-Armadura de piel: 1x2Ø12		
-Armadura inferior: 4Ø16		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.004 Calculado: 0.004	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 8.04 cm ² Mínimo: 1.4 cm ² Mínimo: 2.13 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 19.00 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -31.56 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: VC. S-1 [N3-N61] (Viga centradora)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm		
-Armadura superior: 4Ø16		
-Armadura de piel: 1x2Ø12		
-Armadura inferior: 4Ø16		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 6.86 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ANEJO 6º.2 CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES

ÍNDICE

1.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1
1.1.	Electricidad del Edificio de Oficinas, Vestuario y Lazareto.....	1
1.1.1.	Legislación aplicable.....	1
1.1.2.	Potencia prevista total.....	1
1.1.3.	Descripción de la instalación.....	2
1.1.4.	Memoria justificativa	5
1.1.5.	Resultados de cálculo.....	11
1.2.	Iluminación del Edificio de Oficinas, Vestuario y Lazareto	14
1.2.1.	Exigencia Básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.....	14
1.2.2.	Exigencia Básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	15
1.2.3.	Cálculo del alumbrado	17
1.3.	Electricidad de la Nave.....	25
1.3.1.	Potencia prevista total.....	25
1.3.2.	Descripción de la instalación.....	26
1.3.3.	Resultados de cálculo.....	27
1.4.	Iluminación de la Nave	30
1.4.1.	Exigencia Básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.....	30
1.4.2.	Exigencia Básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	31
1.4.3.	Cálculo del alumbrado	31
1.5.	Pliego de Condiciones Eléctrico General.....	44
1.5.1.	Conductores y sistemas de canalización	44
1.5.2.	Aparatos de mando y maniobra	51
1.5.3.	Aparatos de protección	51
1.5.4.	Instalaciones Interiores que contengan una bañera o ducha.	55
1.5.5.	Instalación de puesta a tierra	57
1.5.6.	Alumbrado	58
1.5.7.	Pruebas reglamentarias.....	58
2.	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....	59
2.1.	Criterios de Cálculo	59
2.1.1.	Cálculo hidráulico	59
2.1.2.	Simultaneidad.....	61
2.1.4.	Accesorios	61
2.1.5.	Producción de A.C.S.....	62
2.2.	Comprobaciones Realizadas.....	63
2.2.1.	Tuberías horizontales	63
2.3.	Resultados	74
2.3.1.	AC1 y AF1	74
2.4.	Materiales	76
3.	INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	77
3.1.	Criterios de cálculo.....	77
3.2.	Comprobaciones	78
3.2.1.	Tuberías horizontales	78
3.3.	Resultados	79
3.3.1.	Para los tramos de tubería TERRAIN PVC-U FECAL-APLICACIÓN B	79
3.3.2.	Para los tramos de tubería TERRAIN PVC-U PARA SANEAMIENTO	80

3.4.	Materiales	80
3.5.	Aguas Pluviales.....	81
3.5.1.	Introducción	81
3.5.2.	Red de saneamiento de aguas pluviales.....	81
3.5.3.	Diámetro nominal de canalón	82
3.5.4.	Bajante de agua pluvial.....	83
3.5.5.	Colectores	84

1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La finalidad de este punto es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica y de iluminación, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51 y las exigencias básicas de la HE 3 y SUA 4.

1.1. Electricidad del Edificio de Oficinas, Vestuario y Lazareto

1.1.1. Legislación aplicable

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- 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 sobre intensidades.
- 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 sobre intensidades.

Esta legislación será la misma a aplicar en el estudio de la instalación de la nave.

1.1.2. Potencia prevista total

Para el cálculo de la potencia en esta edificación, al no disponer de las potencias reales instaladas, se asume un valor de 100 W/m², con un mínimo por local u oficina de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

La potencia total demandada por la instalación será:

Potencia total	
Esquema	P _{Dem} (kW)
CGP-1	14.16
Potencia total demandada	14.16

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el ingeniero, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

Potencia total prevista por instalación: CGP-1	
Concepto	P Total (kW)
Oficina (Cuadro de oficina)	4.720

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

1.1.3. Descripción de la instalación

Caja general de protección

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general

de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

Línea general de alimentación

La línea general de alimentación (LGA) enlaza la caja general de protección con una o varias centralizaciones de contadores.

La longitud, sección y protecciones de las líneas generales de alimentación, que posteriormente se justificarán en 4.1.4. Memoria Justificativa, se indican a continuación:

Línea general de alimentación			
Esquema	Longitud (m)	Línea	
CGP-1	5.82	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10	Tubo enterrado D=75 mm

La línea general de alimentación estará constituida por tres conductores de fase y un conductor de neutro. Discurriendo por la misma conducción se dispondrá del correspondiente conductor de protección, cuando la conexión del punto de puesta a tierra con el conductor de tierra general se realice en la C.G.P.

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Cuando la línea general de alimentación se instale en el interior de tubos, el diámetro nominal será el indicado en la tabla del reglamento para esta parte de la instalación de enlace. En el caso de instalarse en otro tipo de canalización sus dimensiones serán tales que permitan ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100 por 100.

Concentración de contadores

Cuando las diferentes concentraciones de contadores se encuentren en el mismo cuarto de contadores, se considerará una única centralización a efectos de establecer los límites de caída de tensión en las instalaciones de enlace.

Las centralizaciones de contadores (CC) estarán formadas por varios módulos destinados a albergar los siguientes elementos:

- Interruptor general de maniobra (IGM).
- Embarrado general y fusibles de seguridad.
- Aparatos de medida.
- Embarrado de protección y bornes de salida.

Las protecciones correspondientes a la centralización de contadores aparecen en el apartado de derivaciones individuales.

La centralización se instalará en un lugar específico para contadores eléctricos. Este recinto cumplirá las condiciones técnicas especificadas por la Compañía Suministradora.

Concentración de contadores			
Esquema	P _{Dam} (kW)	Longitud (m)	Protecciones Línea
CC-1	14.2	-	I: 160.00 A

Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
0	Oficina (Cuadro de oficina)	2.54	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo superficial D=40 mm

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

Instalaciones interiores o receptoras

Locales comerciales y oficinas

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotors de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Oficina (Cuadro de oficina)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	9.31	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C2 (tomas)	11.58	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=20 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	8.20	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C13 (alumbrado de emergencia)	7.13	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C13(2) (alumbrado de emergencia)	5.58	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 2	-		
C6 (iluminación)	10.29	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C13(3) (alumbrado de emergencia)	11.41	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C6(2) (iluminación)	12.32	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C6(3) (iluminación)	14.79	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=16 mm Tubo superficial D=32 mm

1.1.4. Memoria justificativa

Bases de cálculo

·Sección de las líneas: La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.
- La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.
- Criterio de la caída de tensión.
- La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.
- Criterio para la intensidad de cortocircuito.
- La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos)

asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

-Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento: En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE-HD 60364-5-52, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

siendo:

I_c : Intensidad de cálculo del circuito, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

P_c : Potencia de cálculo, en W

U_f : Tensión simple, en V

U_i : Tensión compuesta, en V

$\cos \theta$: Factor de potencia

-Sección por caída de tensión: De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%
- Derivaciones individuales: 1,0%

En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- Línea general de alimentación: 1,0%
- Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal. Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en Ω/km . Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm^2 . A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de $0,08 \Omega/\text{km}$.

R: Resistencia del cable, en Ω/m . Viene dada por:

siendo:

ρ : Resistividad del material en $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

S: Sección en mm^2

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en $^{\circ}\text{C}$

T_0 : Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

T_{max} : Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

para el cobre

para el aluminio

-Sección por intensidad de cortocircuito: Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'lccc' como en pie 'lccp', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

Fase y Neutro:

siendo:

U_i : Tensión compuesta, en V

U_f : Tensión simple, en V

Z_t : Impedancia total en el punto de cortocircuito, en $m\Omega$

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

siendo:

R_t : Resistencia total en el punto de cortocircuito.

X_t : Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida. En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

siendo:

$R_{cc,T}$: Resistencia de cortocircuito del transformador, en $m\Omega$

$X_{cc,T}$: Reactancia de cortocircuito del transformador, en $m\Omega$

$ER_{cc,T}$: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

$EX_{cc,T}$: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

S_n : Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

Cálculo de las protecciones

-Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_n : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

I_2 : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A
 I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que: El poder de corte del fusible " I_{cu} " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse. Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

b)

b)

siendo:

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

I_f : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

$I_{cc,5s}$: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

siendo:

S: Sección del conductor, en mm²

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

	PVC	XLPE
Cu	115	143
Al	76	94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

siendo:

R_f : Resistencia del conductor de fase, en Ω /km

R_n : Resistencia del conductor de neutro, en Ω /km

X_f : Reactancia del conductor de fase, en Ω /km

X_n : Reactancia del conductor de neutro, en Ω /km

-Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito. Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que: El poder de corte del interruptor automático ' I_{cu} ' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito. La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético ' I_{mag} ' del interruptor automático según su tipo de curva.

	I_{mag}
Curva B	$5 \times I_n$
Curva C	$10 \times I_n$
Curva D	$20 \times I_n$

El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ($I^2 \cdot t$) durante la duración del cortocircuito, expresados en $A^2 \cdot s$, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor. Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que, si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i^2t del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

-Limitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones. Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

-Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos. El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica. En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

Cálculo de la puesta a tierra

-Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura metálica compuesta por 30 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

-Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes: Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

siendo:

U_{seg} : Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R_T : Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad. Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

1.1.5. Resultados de cálculo

-Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CGP-1					
Planta	Esquema	P _{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CGP-1	-	4720.2	-	-
0	Oficina (Cuadro de oficina)	4720.2	4720.2	-	-

Cuadro del edificio					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	10.8	-	-
C13(2) (alumbrado de emergencia)	C13(2) (alumbrado de emergencia)	-	10.8	-	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	132.5	-	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	132.5	-	-
C13(3) (alumbrado de emergencia)	C13(3) (alumbrado de emergencia)	-	21.6	-	-
C6(2) (iluminación)	C6(2) (iluminación)	-	75.0	-	-
C6(3) (iluminación)	C6(3) (iluminación)	-	288.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	1200.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1100.0	-	-

·Cálculos

Línea general de alimentación

Datos de cálculo						
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)
CGP-1	14.16	5.82	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10	20.44	76.80	0.10

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
CGP-1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10	Tubo enterrado D=75 mm	76.80	1.00	-	76.80

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones Fusible (A)	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccp} (s)	t _{ficcp} (s)	L _{max} (m)
CGP-1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10	20.44	25	40.00	76.80	100	12.000	3.538	0.16	< 0.01	360.76

Concentración de contadores

Concentración de contadores			
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Protecciones Línea
CC-1	14.2	-	I: 160.00 A

Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
0	Oficina (Cuadro de oficina)	4.72	2.54	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	20.52	49.00	0.15	0.15

Descripción de las instalaciones											
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	FC _{agrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)					
Oficina (Cuadro de oficina)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo superficial D=40 mm	49.00	1.00	-	49.00					
Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones Fusible (A)	I _z (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccp} (s)	t _{ficcp} (s)	L _{max} (m)
Oficina (Cuadro de oficina)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	20.52	25	40.00	49.00	100	7.104	2.728	0.10	0.01	216.45

Instalación interior

En la entrada de cada oficina se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección: Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación. Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores. La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Oficina (Cuadro de oficina)							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
Edificio							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.13	9.31	H07V-K Eca 3G1.5	0.58	14.50	0.05	0.20
C2 (tomas)	3.45	11.58	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	17.00	1.10	1.25
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	8.20	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.82	0.97
C13 (alumbrado de emergencia)	0.01	7.13	H07V-K Eca 3G1.5	0.05	14.50	-	0.15
C13(2) (alumbrado de emergencia)	0.01	5.58	H07V-K Eca 3G1.5	0.05	14.50	-	0.15
Sub-grupo 2							
C6 (iluminación)	0.13	10.29	H07V-K Eca 3G1.5	0.58	14.50	0.05	0.20
C13(3) (alumbrado de emergencia)	0.02	11.41	H07V-K Eca 3G1.5	0.09	14.50	-	0.16
C6(2) (iluminación)	0.07	12.32	H07V-K Eca 3G1.5	0.33	14.50	0.04	0.19
C6(3) (iluminación)	0.29	14.79	H07V-K Eca 3G1.5	1.25	12.50	0.12	0.27
Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	FC _{agrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)	
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50	
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=20 mm	17.00	1.00	-	17.00	
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00	

Descripción de las instalaciones										
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I'z (A)				
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00				
C13 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50				
C13(2) (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50				
C6 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50				
C13(3) (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50				
C6(2) (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50				
C6(3) (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=16 mm	12.50	1.00	-	12.50				
		Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50				
Sobrecarga y cortocircuito "Edificio"										
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I _z (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{icc} (s)	t _{iccp} (s)
Oficina (Cuadro de oficina)			IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	0.58	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	5.479	0.786	< 0.01	0.05
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.00	6	5.479	0.890	< 0.01	0.10
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	5.479	1.065	< 0.01	0.07
C13 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	0.05	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	5.479	0.800	< 0.01	0.05
C13(2) (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	0.05	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	5.479	0.946	< 0.01	0.03
Sub-grupo 2			Dif: 25, 30, 2 polos							
C6 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	0.58	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	5.479	0.718	< 0.01	0.06
C13(3) (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	0.09	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	5.479	0.678	< 0.01	0.06
C6(2) (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	0.33	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	5.479	0.565	< 0.01	0.09
C6(3) (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	1.25	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	12.50	6	5.479	0.682	< 0.01	0.06

1.2. Iluminación del Edificio de Oficinas, Vestuario y Lazareto

1.2.1. Exigencia Básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Información relativa al edificio:

Tipo de uso: Locales y oficinas			
Potencia límite: 12.00 W/m ²			
Planta	Recinto	Superficie iluminada	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 6 0.2 CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES

	S(m ²)	P (W)	
Edificio Anexo	Oficina (Oficinas)	17	288.00
Edificio Anexo	Vestuario F (Aseo de planta)	6	73.60
Edificio Anexo	Vestuario M (Aseo de planta)	6	73.60
Edificio Anexo	Lazareto (Almacén / Archivo)	18	75.00
TOTAL		47	510.20
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: P_{tot}/S_{tot} (W/m ²): 10.81			

Información relativa a las zonas en las que se divide la edificación:

Administrativo en general												
VEEI máximo admisible: 3.00 W/m ²												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)		
Edificio Anexo	Oficina (Oficinas)	1	37	0.80	288.00	2.02	2.90	582.51	17.0	85.0	0.02	90.0
Zonas comunes												
VEEI máximo admisible: 6.00 W/m ²												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra				
Edificio Anexo	Vestuario F (Aseo de planta)	1	14	0.80	73.60	2.77	5.90	203.83	0.0	85.0		
Edificio Anexo	Vestuario M (Aseo de planta)	1	15	0.80	73.60	2.74	5.90	201.38	0.0	85.0		
Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas												
VEEI máximo admisible: 4.00 W/m ²												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)		
Edificio Anexo	Lazareto (Almacén / Archivo)	1	41	0.80	75.00	1.78	3.00	133.45	23.0	85.0	0.00	90.0
Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas												
VEEI máximo admisible: 4.00 W/m ²												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	θ (°)		
Edificio Anexo	Lazareto (Almacén / Archivo)	1	41	0.80	75.00	1.78	3.00	133.45	23.0	85.0	0.00	90.0

1.2.2. Exigencia Básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Alumno: Juan Carlos Aguado Roldán
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de Máster en Ingeniería Agronómica

Alumbrado Normal en Zonas de Circulación:

			NORMA	PROYECTO
Zona			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	
		Resto de zonas	20	
	Para vehículos o mixtas		20	
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	
		Resto de zonas	100	351
	Para vehículos o mixtas		50	
Factor de uniformidad media			fu ≥ 40 %	60 %

Alumbrado de Emergencia:

<input type="checkbox"/>	Recorridos de evacuación
<input type="checkbox"/>	Aparcamientos cuya superficie construida exceda de 100 m ²
<input checked="" type="checkbox"/>	Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
<input type="checkbox"/>	Locales de riesgo especial
<input checked="" type="checkbox"/>	Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
<input checked="" type="checkbox"/>	Las señales de seguridad

Disposición de las luminarias:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Altura de colocación	h ≥ 2 m	H = 2.37 m

Se dispondrá una luminaria en:

<input checked="" type="checkbox"/>	Cada puerta de salida.
<input type="checkbox"/>	Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.
<input type="checkbox"/>	Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
<input checked="" type="checkbox"/>	Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa).
<input checked="" type="checkbox"/>	En cualquier cambio de nivel.
<input checked="" type="checkbox"/>	En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Características de la instalación:

Será fija.
Dispondrá de fuente propia de energía.
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal.
El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

Condiciones de servicio que se deben garantizar (durante una hora desde el fallo):

		NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	Iluminancia en el eje central		
	Iluminancia en la banda central		
<input type="checkbox"/> Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m		

	NORMA	PROYECTO
Relación entre iluminancia máxima y mínima a lo largo de la línea central		
Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado.	Iluminancia ³ 5 luxes	
Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra)	Ra ³ 40	Ra = 80.00

Iluminación de las señales de seguridad:

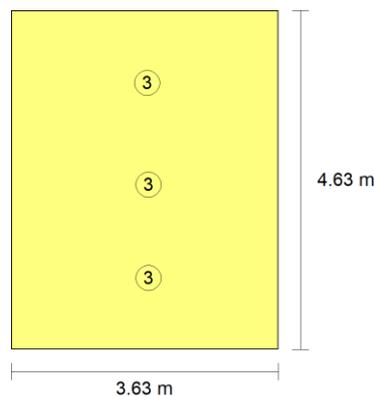
	NORMA	PROYECTO
Luminancia de cualquier área de color de seguridad	³ 2 cd/m ²	3 cd/m ²
Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad	£ 10:1	10:1
Relación entre la luminancia L _{blanca} , y la luminancia L _{color} > 10	³ 5:1	
	£ 15:1	10:1
Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	³ 50%	--> 5 s
	100%	--> 60 s

1.2.3. Cálculo del alumbrado

-Alumbrado Interior

RECINTO				
Referencia:	Oficina	Planta:	Edificio Anexo	
Superficie:	20 m ²	Altura libre:	2.50 m	Volumen: 50 m ³
Alumbrado normal				
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):				0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:				0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:				0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:				0.70
Factor de mantenimiento:				0.80
Índice del local (K):				1.49
Número mínimo de puntos de cálculo:				9

-Disposición de las luminarias

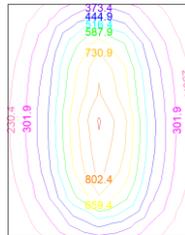


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	3	Luminaria cuadrada de techo de luz suave, de 597x597x132 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 24 W	7000	24	50	3 x 96.0

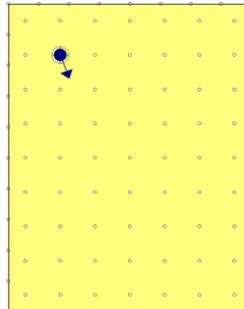
Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	351.33 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	582.51 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	17.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.90 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	17.13 W/m ²
Factor de uniformidad:	60.31 %

·Valores calculados de iluminancia



·Posición de los valores pésimos calculados



⊕ Iluminancia mínima (351.33 lux)

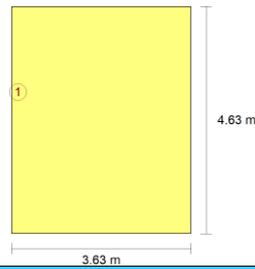
←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 17.00)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 99)

Alumbrado de emergencia

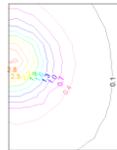
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

·Disposición de las luminarias



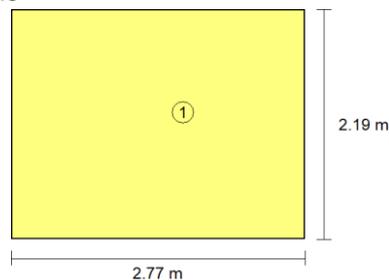
Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes
Valores de cálculo obtenidos		
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):		100.00
Altura sobre el nivel del suelo:		2.37 m

-Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	Vestuario Femenino (Aseo de planta)	Planta:	Edificio Anexo
Superficie:	6.1 m ²	Altura libre:	2.70 m Volumen: 16.4 m ³
Alumbrado normal			
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m		
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20		
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50		
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70		
Factor de mantenimiento:	0.80		
Índice del local (K):	0.52		
Número mínimo de puntos de cálculo:	4		

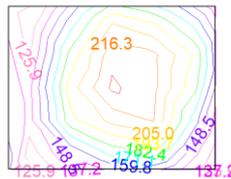
-Disposición de las luminarias



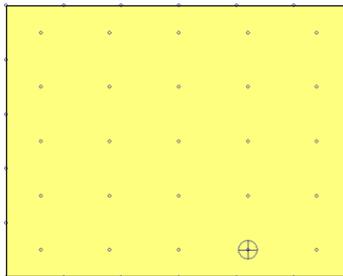
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
------	----------	-------------	---------------------------	-------------------	-----------------	--------------------

1	1	Luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W	3600	49	66	1 x 73.6
Valores de cálculo obtenidos						
Iluminancia mínima:						182.50 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:						203.83 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):						0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):						5.90 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:						12.09 W/m ²
Factor de uniformidad:						89.53 %

-Valores calculados de iluminancia



-Posición de los valores pésimos calculados

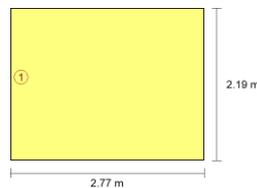


⊕ Iluminancia mínima (182.50 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 47)

Alumbrado de emergencia	
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

-Disposición de las luminarias

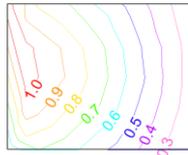


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00

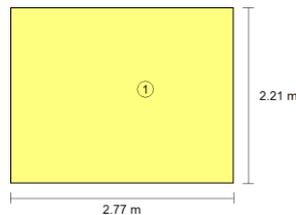
Altura sobre el nivel del suelo: 2.37 m

Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	Vestuario Masculino (Aseo de planta)	Planta:	Edificio Anexo
Superficie:	6.1 m ²	Altura libre:	2.70 m Volumen: 16.5 m ³
Alumbrado normal			
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):			0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:			0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:			0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:			0.70
Factor de mantenimiento:			0.80
Índice del local (K):			0.52
Número mínimo de puntos de cálculo:			4

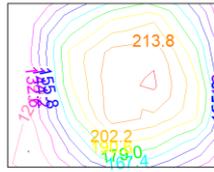
· Disposición de las luminarias



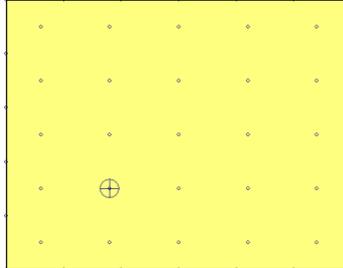
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	1	Luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W	3600	49	66	1 x 73.6

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	172.14 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	201.38 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	5.90 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	12.03 W/m ²
Factor de uniformidad:	85.48 %

· Valores calculados de iluminancia



·Posición de los valores pésimos calculados

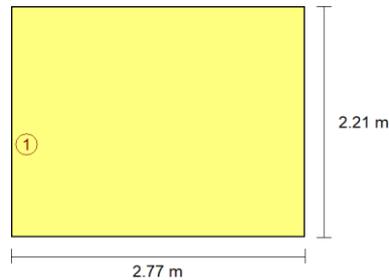


⊕ Iluminancia mínima (172.14 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 47)

Alumbrado de emergencia	
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

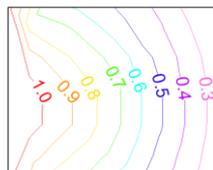
·Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.37 m

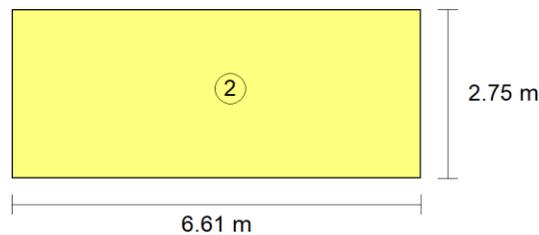
·Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	Lazareto (Reposo Animal Enfermo)	Planta:	Edificio Anexo

Superficie:	18.2 m ²	Altura libre:	2.70 m	Volumen:	49.1 m ³
Alumbrado normal					
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):					0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:					0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:					0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:					0.70
Factor de mantenimiento:					0.80
Índice del local (K):					1.42
Número mínimo de puntos de cálculo:					9

· Disposición de las luminarias

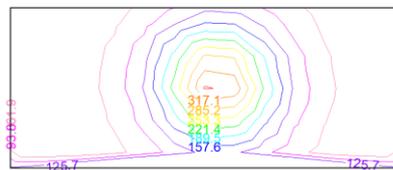


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	1	Luminaria suspendida para montaje individual, de 1484x80x40 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W de luz directa + 1 lámpara fluorescente T5 de 24 W de luz indirecta	6050	81	50	1 x 75.0

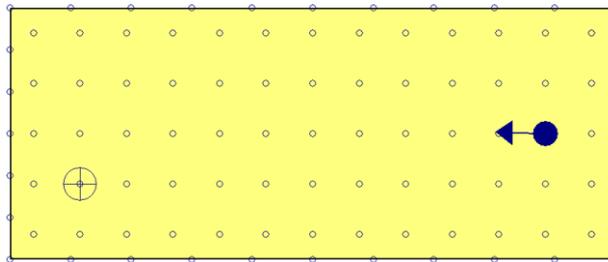
Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	37.34 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	133.45 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	23.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.00 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	4.12 W/m ²
Factor de uniformidad:	27.98 %

· Valores calculados de iluminancia



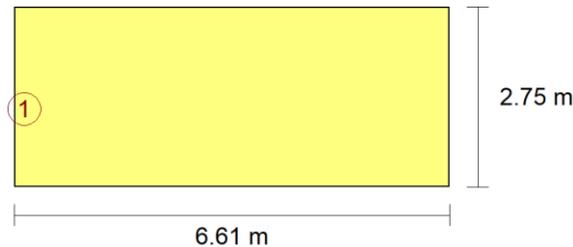
· Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (37.34 lux)
- ◀ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 23.00)
- ⊙ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 97)

Alumbrado de emergencia	
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

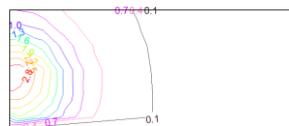
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.37 m

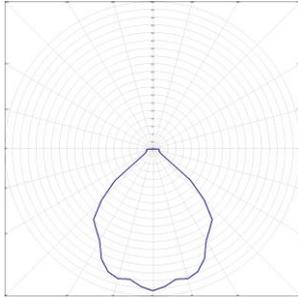
· Valores calculados de iluminancia



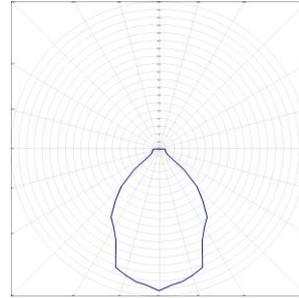
· Alumbrado Interior y de Emergencia

Tipo 1
Luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 2)
Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

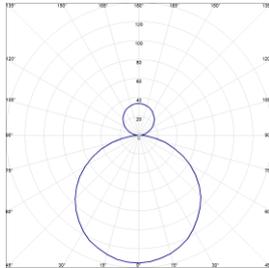


Tipo 2

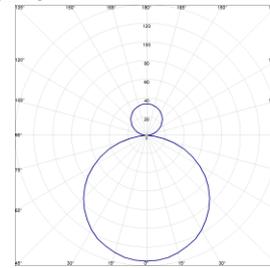
Luminaria suspendida para montaje individual, de 1484x80x40 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W de luz directa + 1 lámpara fluorescente T5 de 24 W de luz indirecta (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 1)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

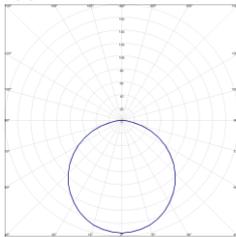


Tipo 3

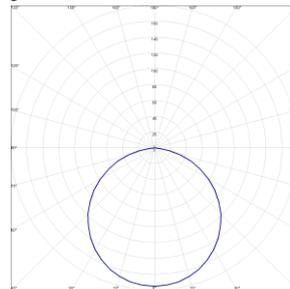
Luminaria cuadrada de techo de luz suave, de 597x597x132 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 24 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 3)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



1.3. Electricidad de la Nave

1.3.1. Potencia prevista total

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

Potencia total prevista por instalación: CPM-1	
Concepto	P Total (kW)
Cuadro de uso industrial 1	5.027

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos. Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

1.3.2. Descripción de la instalación

Caja general de protección

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios. Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación. La caja general de protección se situará en zonas de acceso público. Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre. Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección. Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección. Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y

conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio. A continuación, se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
0	Cuadro de uso industrial 1	6.82	RZ1MZ1-K 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto. Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Instalaciones interiores o receptoras

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos: Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales. Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotores de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual. La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Cuadro de uso industrial 1	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	49.83	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C2 (tomas)	71.02	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C13 (alumbrado de emergencia)	155.93	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C6 (iluminación)	28.86	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C13(2) (alumbrado de emergencia)	8.34	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 2	-		
C6(2) (iluminación)	40.14	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C6(3) (iluminación)	49.62	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C6(4) (iluminación)	70.12	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C6(5) (iluminación)	60.89	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C6(6) (iluminación)	55.13	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C6(7) (iluminación)	44.23	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm

1.3.3. Resultados de cálculo

Distribución de Fases

CPM-1					
Planta	Esquema	P _{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CPM-1	-	5027.2	-	-
0	Cuadro de uso industrial 1	5027.2	5027.2	-	-

Cuadro de uso industrial 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	140.4	-	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	72.0	-	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	108.0	-	-
C6(2) (iluminación)	C6(2) (iluminación)	-	216.0	-	-
C6(3) (iluminación)	C6(3) (iluminación)	-	180.0	-	-
C6(4) (iluminación)	C6(4) (iluminación)	-	400.0	-	-
C6(5) (iluminación)	C6(5) (iluminación)	-	400.0	-	-
C6(6) (iluminación)	C6(6) (iluminación)	-	400.0	-	-
C6(7) (iluminación)	C6(7) (iluminación)	-	400.0	-	-
C13(2) (alumbrado de emergencia)	C13(2) (alumbrado de emergencia)	-	10.8	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2700.0	-	-

·Cálculos de las Derivaciones Individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
0	Cuadro de uso industrial 1	5.03	6.82	RZ1MZ1-K 3G6	21.86	41.00	0.44	0.44

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	FC _{agrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
Cuadro de uso industrial 1	RZ1MZ1-K 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm	41.00	1.00	-	41.00

Sobrecarga y cortocircuito												
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones Fusible (A)	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccp} (s)	t _{ficcp} (s)	L _{max} (m)	
Cuadro de uso industrial 1	RZ1MZ1-K 3G6	21.86	25	40.00	41.00	100	12.000	2.623	0.11	0.01	216.45	

·Cálculo de la Instalación Interior

En la entrada de cada local comercial se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del

tipo o carácter de la instalación. Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores. La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Cuadro de uso industrial 1							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t.ac (%)
Cuadro de uso industrial 1							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.07	49.83	H07V-K Eca 3G1.5	0.31	14.50	0.16	0.60
C2 (tomas)	3.45	71.02	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.40	1.84
C13 (alumbrado de emergencia)	0.14	155.93	H07V-K Eca 3G1.5	0.61	14.50	0.45	0.89
C6 (iluminación)	0.11	28.86	H07V-K Eca 3G1.5	0.47	14.50	0.08	0.52
C13(2) (alumbrado de emergencia)	0.01	8.34	H07V-K Eca 3G1.5	0.05	14.50	-	0.44
Sub-grupo 2							
C6(2) (iluminación)	0.22	40.14	H07V-K Eca 3G1.5	0.94	14.50	0.23	0.67
C6(3) (iluminación)	0.18	49.62	H07V-K Eca 3G1.5	0.78	14.50	0.26	0.70
C6(4) (iluminación)	0.40	70.12	H07V-K Eca 3G1.5	1.74	14.50	1.17	1.61
C6(5) (iluminación)	0.40	60.89	H07V-K Eca 3G1.5	1.74	14.50	0.99	1.43
C6(6) (iluminación)	0.40	55.13	H07V-K Eca 3G1.5	1.74	14.50	0.88	1.32
C6(7) (iluminación)	0.40	44.23	H07V-K Eca 3G1.5	1.74	14.50	0.67	1.10

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C13 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C6 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C13(2) (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C6(2) (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C6(3) (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C6(4) (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C6(5) (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C6(6) (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C6(7) (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de uso industrial 1'											
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, n° polos Telerruptor: In, n° polos	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccc} (s)	t _{iccp} (s)	
Cuadro de uso industrial 1			IGA: 25								
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos								
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	0.31	Aut: 10 {C',B'}	14.50	14.50	6	5.267	0.165	0.03	1.09	
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	5.267	0.740	0.03	0.15	
C13 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	0.61	Aut: 10 {C',B'}	14.50	14.50	6	5.267	0.117	0.03	2.16	
C6 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	0.47	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	5.267	0.441	0.03	0.15	
C13(2) (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	0.05	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	5.267	0.710	0.03	0.06	
Sub-grupo 2			Dif: 25, 30, 2 polos								
C6(2) (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	0.94	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	5.267	0.321	0.03	0.29	
C6(3) (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	0.78	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	5.267	0.248	0.03	0.48	
C6(4) (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	1.74	Aut: 10 {C',B'}	14.50	14.50	6	5.267	0.128	0.03	1.82	
C6(5) (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	1.74	Aut: 10 {C',B'}	14.50	14.50	6	5.267	0.150	0.03	1.33	
C6(6) (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	1.74	Aut: 10 {C',B'}	14.50	14.50	6	5.267	0.168	0.03	1.06	
C6(7) (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	1.74	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	5.267	0.217	0.03	0.63	

1.4. Iluminación de la Nave

1.4.1. Exigencia Básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

- Información relativa al edificio:

Tipo de uso: Ganadero			
Potencia límite: 25.00 W/m ²			
Planta	Recinto	Superficie iluminada	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.
		S(m ²)	P (W)
Planta baja	Sala de Partos (Cuarto técnico)	12	2068.00
Planta baja	Sala de ordeño (Cuarto técnico)	49	2068.00
Planta baja	Maquinaria Ordeño (Cuarto técnico)	57	108.00
Planta baja	Almacén Alimento (Cuarto técnico)	47	2068.00
Planta baja	Cama Caliente (Cuarto técnico)	674	2068.00
TOTAL		839	8380.00
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: P _{tot} /S _{tot} (W/m ²): 9.99			

- Información relativa a las zonas

Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas
VEEI máximo admisible: 4.00 W/m ²

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 6 0.2 CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES

Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)		
Planta baja	Sala de Partos (Cuarto técnico)	1	24	0.80	2068.00	0.08	1.60	161.48	19.0	85.0	0.42 (*)	90.0
Planta baja	Sala de ordeño (Cuarto técnico)	2	101	0.80	2068.00	0.09	1.30	192.97	24.0	85.0	0.21 (*)	90.0
Planta baja	Maquinaria Ordeño (Cuarto técnico)	2	100	0.80	108.00	0.85	2.00	91.55	23.0	85.0	0.11 (*)	90.0
Planta baja	Almacén Alimento (Cuarto técnico)	2	78	0.80	2068.00	0.08	1.50	175.23	23.0	85.0	0.17 (*)	90.0
Planta baja	Cama Caliente (Cuarto técnico)	4	126	0.80	2068.00	0.05	2.50	105.39	25.0	85.0	0.17 (*)	90.0

(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.

1.4.2. Exigencia Básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

El edificio objeto del proyecto se encuentra fuera del ámbito de aplicación de la exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada, recogido en los apartados 1 (alumbrado normal) y 2.1 (alumbrado de emergencia) del documento básico DB SUA 4. Por tanto, no existe la necesidad de justificar el cumplimiento de esta exigencia en ninguna zona, ni en ningún elemento, del edificio.

1.4.3. Cálculo del alumbrado

-Alumbrado Interior

RECINTO	
Referencia: Sala de Partos (Cuarto técnico)	Planta: Planta baja
Superficie: 11.9 m ²	Altura libre: 4.10 m Volumen: 48.7 m ³
Alumbrado normal	
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.88
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

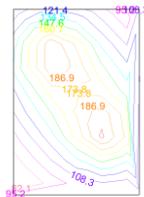
-Disposición de las luminarias



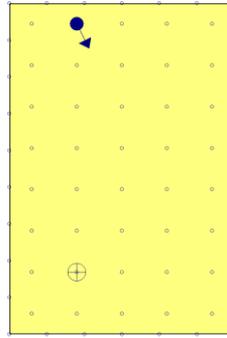
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	13	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 32 W, modelo Miniyes 1x32W TC-TEL Reflector "LAMP"	2400	5	86	13 x 36.0
2	16	Luminaria suspendida para montaje en línea continua, de 2960x80x40 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W	8600	5	49	16 x 100.0
						Total = 2068.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	108.28 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	161.48 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	19.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.60 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	174.16 W/m ²
Factor de uniformidad:	67.06 %

-Valores calculados de iluminancia



- Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (108.28 lux)
- ↙ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 19.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 70)

Alumbrado de emergencia	
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

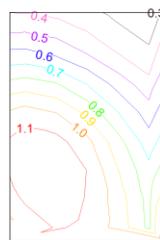
- Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	7	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes
2	5	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	4.18 m

- Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	Sala de ordeño (Cuarto técnico)	Planta:	Planta baja
Superficie:	48.7 m ²	Altura libre:	4.10 m Volumen: 199.9 m ³

Alumbrado normal

Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.79
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

- Disposición de las luminarias

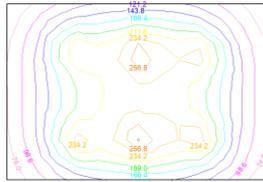


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	13	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 32 W, modelo Miniyes 1x32W TC-TEL Reflector "LAMP"	2400	5	86	13 x 36.0
2	16	Luminaria suspendida para montaje en línea continua, de 2960x80x40 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W	8600	5	49	16 x 100.0
						Total = 2068.0 W

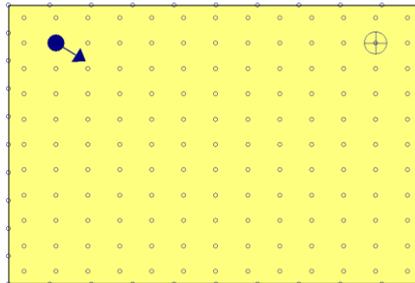
Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	103.93 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	192.97 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	24.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.30 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	42.42 W/m ²
Factor de uniformidad:	53.86 %

-Valores calculados de iluminancia



- Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (103.93 lux)
- ← Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 24.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 183)

Alumbrado de emergencia	
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

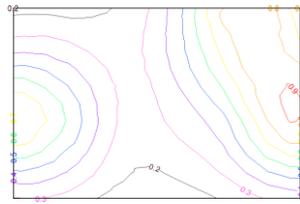
- Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	7	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes
2	5	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	4.18 m

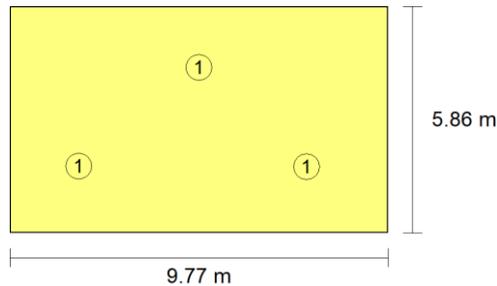
- Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	Maquinaria Ordeño (Cuarto técnico)	Planta:	Planta baja
Superficie:	57.2 m ²	Altura libre:	4.10 m Volumen: 234.7 m ³

Alumbrado normal	
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.92
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

- Disposición de las luminarias

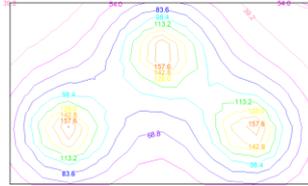


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	3	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 32 W, modelo Miniyes 1x32W TC-TEL Reflector "LAMP"	2400	22	86	3 x 36.0
						Total = 108.0 W

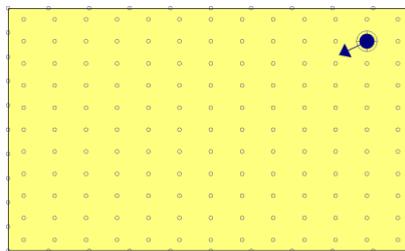
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	34.28 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	91.55 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	23.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.00 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	1.89 W/m ²

Factor de uniformidad: 37.44 %

- Valores calculados de iluminancia



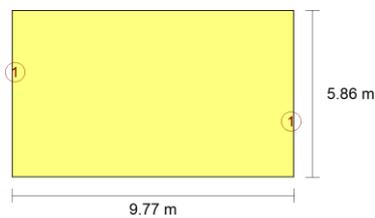
- Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (34.28 lux)
- ← ● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 23.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 183)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

- Disposición de las luminarias

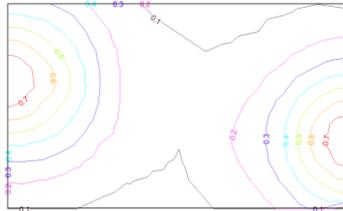


Nº	Cantidad	Descripción
1	2	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00

Altura sobre el nivel del suelo: 3.77 m

· Valores calculados de iluminancia



RECINTO	
Referencia:	Almacén Alimento (Cuarto técnico) Planta: Planta baja
Superficie:	46.6 m ² Altura libre: 4.10 m Volumen: 191.0 m ³
Alumbrado normal	
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.68
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

· Disposición de las luminarias

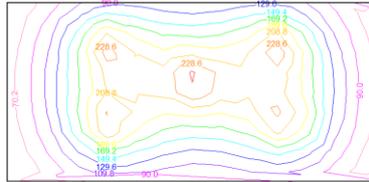


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	13	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 32 W, modelo Miniyes 1x32W TC-TEL Reflector "LAMP"	2400	5	86	13 x 36.0
2	16	Luminaria suspendida para montaje en línea continua, de 2960x80x40 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W	8600	5	49	16 x 100.0
						Total = 2068.0 W

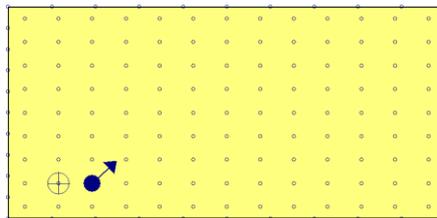
Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	93.41 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	175.23 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	23.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.50 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	44.40 W/m ²
Factor de uniformidad:	53.31 %

· Valores calculados de iluminancia



· Posición de los valores pésimos calculados



⊕ Iluminancia mínima (93.41 lux)

← ● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 23.00)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 157)

Alumbrado de emergencia	
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

· Disposición de las luminarias

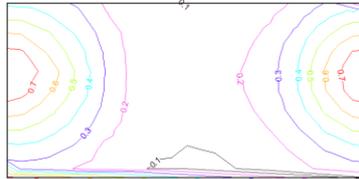


Nº	Cantidad	Descripción
1	7	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes
2	5	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00

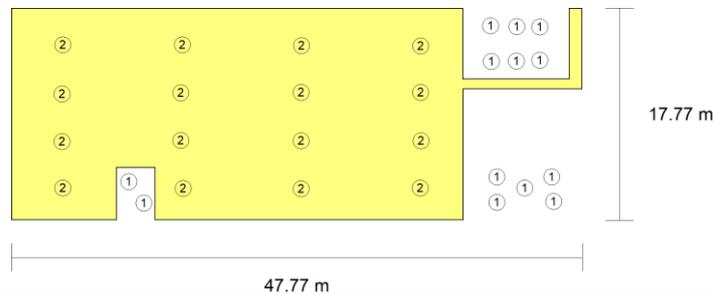
Altura sobre el nivel del suelo: 4.18 m

· Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	Cama Caliente (Cuarto técnico)	Planta:	Planta baja
Superficie:	674.2 m ²	Altura libre:	4.10 m Volumen: 2764.2 m ³
Alumbrado normal			
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):			0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:			0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:			0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:			0.70
Factor de mantenimiento:			0.80
Índice del local (K):			4.45
Número mínimo de puntos de cálculo:			25

· Disposición de las luminarias



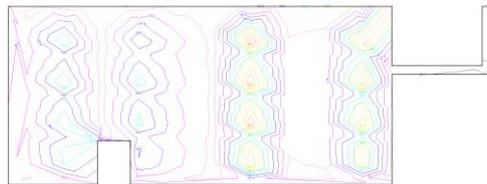
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	13	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 32 W, modelo Miniyes 1x32W TC-TEL Reflector "LAMP"	2400	5	86	13 x 36.0

2	16	Luminaria suspendida para montaje en línea continua, de 2960x80x40 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W	8600	5	49	16 x 100.0
						Total = 2068.0 W

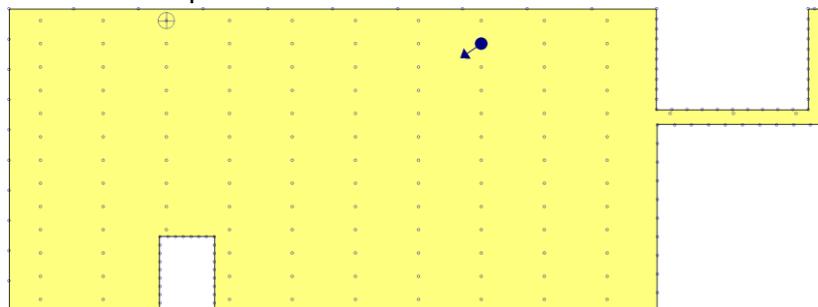
Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	35.67 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	105.39 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	25.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.50 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.07 W/m ²
Factor de uniformidad:	33.85 %

- Valores calculados de iluminancia



- Posición de los valores pésimos calculados

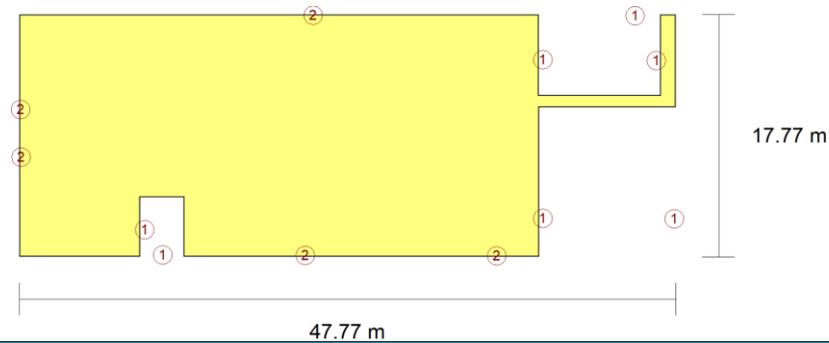


- ⊕ Iluminancia mínima (35.67 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 25.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 258)

Alumbrado de emergencia

Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

- Disposición de las luminarias

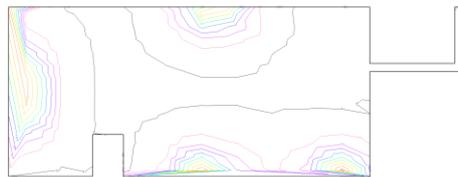


Nº	Cantidad	Descripción
1	7	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes
2	5	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	4.17 m

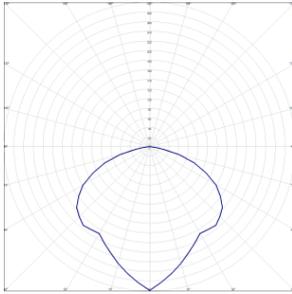
- Valores calculados de iluminancia



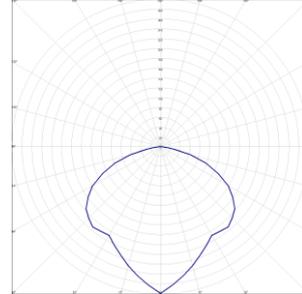
- Alumbrado Interior

Tipo 1
Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 32 W, modelo Miniyes 1x32W TC-TEL Reflector "LAMP" (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 16)
Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

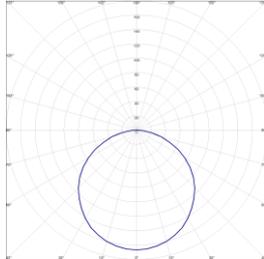


Tipo 2

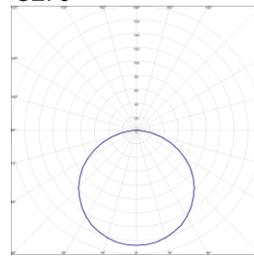
Luminaria suspendida para montaje en línea continua, de 2960x80x40 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 16)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

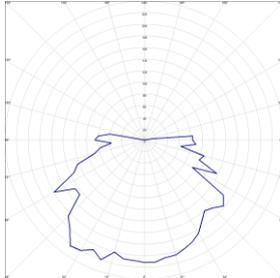


EMERGENCIA

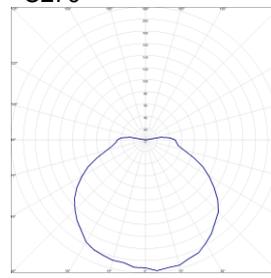
Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 9)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

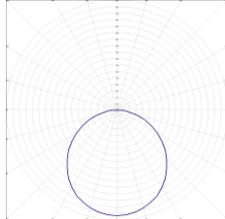


EMERGENCIA

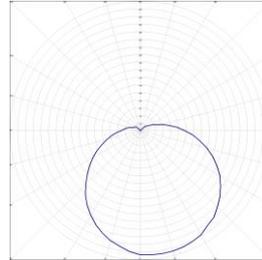
Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 5)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



1.5. Pliego de Condiciones Eléctrico General

1.5.1. Conductores y sistemas de canalización

Conductores eléctricos

Antes de la instalación de los conductores, el instalador deberá facilitar, para cada uno de los materiales a utilizar, un certificado del fabricante que indique el cumplimiento de las normas UNE en función de los requerimientos de cada una de las partes de la instalación.

En caso de omisión por parte del instalador de lo indicado en el párrafo anterior, quedará a criterio de la dirección facultativa el poder rechazar lo ejecutado con dichos materiales, en cuyo caso el instalador deberá reponer los materiales rechazados sin sobrecargo alguno, facilitando antes de su reposición dichos certificados.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

Conductores de neutro

La sección del conductor de neutro, según la Instrucción ITC-BT-19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, y para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y los posibles desequilibrios, será como mínimo igual a la de las fases. Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y de 16 mm² para aluminio.

Conductores de protección

Cuando la conexión de la toma de tierra se realice en el nicho de la caja general de protección (CGP), por la misma conducción por donde discurra la línea general de alimentación se dispondrá el correspondiente conductor de protección.

Según la Instrucción ITC-BT-26, en su apartado 6.1.2, los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos y su sección será la indicada en la Instrucción ITC-BT-19 en su apartado 2.3.

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atraviere partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

Tubos protectores

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60°C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70°C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC-BT-21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

Línea general de alimentación

Los conductores a utilizar, tres de fase y uno de neutro, estarán formados por:

- Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b, d1, a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto

termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

Derivaciones individuales

Los conductores a utilizar estarán formados por:

- Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b, d1, a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

Según la Instrucción ITC BT 16, con objeto de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes, se deberá disponer del cableado necesario para los circuitos de mando y control. El color de identificación de dicho cable será el rojo, y su sección mínima será de 1,5 mm².

Instalación interior

Los conductores eléctricos empleados en la ejecución de los circuitos interiores estarán formados por:

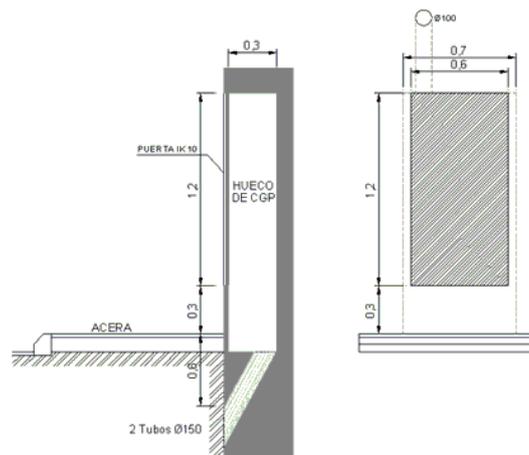
- Componentes para la red eléctrica de distribución interior de oficina: mecanismos (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

Cajas Generales de Protección

Caja general de protección

El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases y dispondrá de un borne de conexión a tierra para su refuerzo.

La parte inferior de la puerta se encontrará, al menos, a 30 cm del suelo, tal y como se indica en el siguiente esquema:



Su situación será aquella que quede más cerca de la red de distribución pública, quedando protegida adecuadamente de otras instalaciones de agua, gas, teléfono u otros servicios, según se indica en las instrucciones ITC-BT-06 y ITC-BT-07.

Las cajas generales de protección (CGP) se situarán en zonas de libre acceso permanente. Si la fachada no linda con la vía pública, la CGP se situará en el límite entre las propiedades pública y privada.

En este caso, se situarán en el linde de la parcela con la vía pública, según se refleja en el documento 'Planos'.

Las cajas generales de protección contarán con un borne de conexión para su puesta a tierra.

Sistemas de canalización

Prescripciones generales

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086-2-2

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Tubos en montaje superficial

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0,50 m. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos de los mismos separados entre sí 5 cm aproximadamente, uniéndose posteriormente mediante manguitos deslizantes con una longitud mínima de 20 cm.

Tubos empotrados

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos, el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos

horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

Línea general de alimentación

Cuando la línea general de alimentación discurra verticalmente, lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común, salvo que dichos recintos sean protegidos, conforme a lo establecido en el CTE DB SI.

La canaladura o conducto será registrable y precintable en cada planta, con cortafuegos al menos cada tres plantas. Sus paredes tendrán una resistencia al fuego de EI 120 según CTE DB SI. Las dimensiones mínimas del conducto serán de 30x30 cm. y se destinará única y exclusivamente a alojar la línea general de alimentación y el conductor de protección.

Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego EI2 60 conforme al CTE DB SI y no serán accesibles desde la escalera o zona de uso común cuando estos sean recintos protegidos.

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Cuando el tramo vertical no comunique plantas diferentes, no será necesario realizar dicho tramo en canaladura, sino que será suficiente colocarlo directamente empotrado o en superficie, estando alojados los conductores bajo tubo o canal protectora.

Derivaciones individuales

Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando, por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones individuales, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta.

En cualquier caso, para atender posibles ampliaciones, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, desde las concentraciones de contadores hasta las viviendas o locales.

Las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común. Si esto no es posible, quedarán determinadas sus servidumbres correspondientes.

Cuando las derivaciones individuales discurran verticalmente, se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego EI 120, preparado exclusivamente para este fin. Este conducto podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos, conforme a lo establecido en el CTE DB SI.

Se dispondrán, además, elementos cortafuegos cada 3 plantas y tapas de registro precintables de la dimensión de la canaladura y de resistencia al fuego EI2 60 conforme al CTE DB SI.

La altura mínima de las tapas de registro será de 0,30 m y su anchura igual a la de la canaladura. Su parte superior quedará instalada, como mínimo, a 0,20 m del techo, tal y como se indica en el gráfico siguiente:

Las dimensiones de la canaladura vendrán dadas por el número de tubos protectores que debe contener. Dichas dimensiones serán las indicadas en la tabla siguiente:

Nº de derivaciones	Anchura L (m)	
	Profundidad P = 0,15m (Una fila)	Profundidad P = 0,30m (Dos filas)
Hasta 12	0.65	0.50
13 - 24	1.25	0.65
25 - 36	1.85	0.95
37 - 48	2.45	1.35

Para más derivaciones individuales de las indicadas se dispondrá el número de conductos o canaladuras necesario.

Los sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios y serán 'no propagadores de la llama'. Los elementos de conducción de cables, de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

Cajas de empalme y derivación

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si

se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

1.5.2. Aparatos de mando y maniobra

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

1.5.3. Aparatos de protección

Protección contra sobreintensidades

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

Aplicación

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que ésta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

Situación y composición

Se instalarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del abonado. Se establecerá un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores, y en el que se instalará un interruptor general automático de corte omnipolar que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local, y un interruptor diferencial destinado a la protección contra contactos indirectos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

Normas aplicables

Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe estar marcado, de forma visible e indeleble, con las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada, sin el símbolo A, precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B, C o D), por ejemplo, B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna, o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado, de forma visible e indeleble, con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (In).
- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y |, si se emplean símbolos.

También llevarán marcado, aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1:1998.

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2:1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su sustitución con la instalación bajo tensión sin peligro alguno.
- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad-tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

Protección contra sobretensiones transitorias de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger a las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición:

siendo:

R: Resistencia de puesta a tierra (W).

V_c : Tensión de contacto máxima (24V en locales húmedos y 50V en los demás casos).

I_s : Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

1.5.4. Instalaciones Interiores que contengan una bañera o ducha.

Todas aquellas instalaciones interiores de viviendas, locales comerciales, oficinas o cualquier otro local destinado a fines análogos que contengan una bañera o ducha, se ejecutarán según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-27.

Para este tipo de instalaciones se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 estará delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0,05 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.
- VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 3: Esta limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3, el grado de protección necesario será el IPX5 en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivos de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro

tipo de sujeción apropiado a base de metales no férricos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial, deben estar conectados entre sí. La sección mínima de estos últimos estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

1.5.5. Instalación de puesta a tierra

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos, los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección de, al menos, 2,5 mm² si disponen de protección mecánica y 4 mm² si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

Tendido de los conductores

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualesquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por medio del borne de puesta a tierra. Los contactos

deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

1.5.6. Alumbrado

Alumbrado general

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimentan. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1,8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0,90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, no será superior al 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reúna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

1.5.7. Pruebas reglamentarias

Comprobación de la puesta a tierra

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

Resistencia de aislamiento

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a $1000 \cdot U$, siendo 'U' la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y no inferior a 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un

generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

La propiedad recibirá, a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

Certificados y documentación

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

Libro de órdenes

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

2. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

2.1. Criterios de Cálculo

Para poder realizar el dimensionado de la instalación de fontanería para ambas edificaciones se utilizan los siguientes criterios de cálculo:

2.1.1. Cálculo hidráulico

Las pérdidas de presión en cada tramo de la red se calculan con la fórmula de Darcy-Weisbach:

h_p : Pérdida de carga (mca)

L: Longitud de la conducción (m)

Q: Caudal que circula por la conducción (m^3/s)

g: Aceleración de la gravedad (m/s^2)

D: Diámetro interior de la conducción (m)

El factor de fricción 'f' es función de: El número de Reynolds (Re) es un número adimensional. Su valor indica si el flujo sigue un modelo laminar o turbulento. Representa la relación entre las fuerzas inerciales y las fuerzas viscosas en la tubería.

V: Velocidad del fluido en la conducción (m)

D: Diámetro interior de la conducción (m/s^2)

n: Viscosidad cinemática del fluido (m/s^2)

La rugosidad relativa (e/D) traduce matemáticamente las imperfecciones del tubo.

Para el cálculo del factor de fricción se utiliza la fórmula de Colebrook-White. Mediante un cálculo iterativo, se obtiene un resultado exacto del factor de fricción.

Cálculo de las redes de retorno de agua caliente:

Se calcula un caudal mínimo de recirculación que garantice una pérdida de temperatura determinada, desde el equipo de producción de A.C.S. hasta los puntos de consumo.

E_p : Calor disipado (Kcal/h)

Q: Caudal en el tramo (l/h)

T_e T_s : Temperaturas de entrada y de salida en el tramo ($^{\circ}C$)

El cálculo calorífico efectuado considera las pérdidas de calor en el circuito de agua caliente, considerando la existencia o no de aislamiento térmico en dichas conducciones.

La formulación utilizada para el cálculo sin aislamiento térmico es la siguiente:

La formulación utilizada para el cálculo con aislamiento térmico es la siguiente:

E_p : Calor disipado (W/m)

ΔT : Diferencia de temperatura entre el agua caliente y el ambiente. ($^{\circ}C$)

D : Diámetro interior de la conducción (m)

h_e : Coeficiente de convección exterior

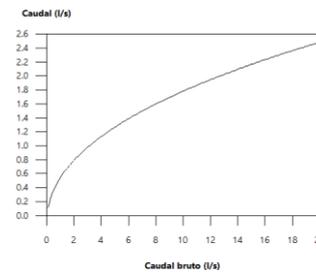
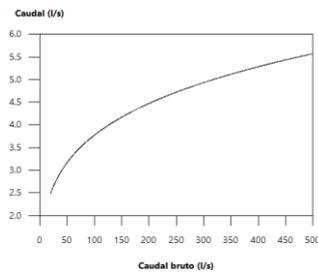
h_i : Coeficiente de convección interior

e : Espesor del aislamiento térmico (m)

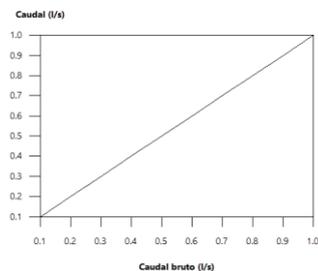
λ : Conductividad térmica del aislamiento (W/mK)

2.1.2. Simultaneidad

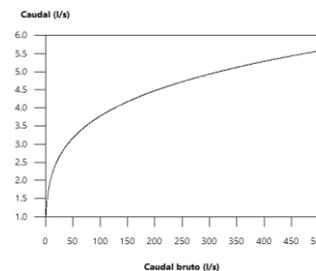
$Q_t > 20$ $Q_{min} > 0$ $x_1 = 1.7$ $x_2 = 0.21$ $x_3 = -0.7$ $Q_t \leq 20$ $Q_{min} < 0.5$ $x_1 = 0.682$ $x_2 = 0.45$ $x_3 = -0.14$



$Q_t \leq 1$ $Q_{min} \geq 0.5$ $x_1 = 1$ $x_2 = 1$ $x_3 = 0$



$Q_t > 1$ $Q_{min} \geq 0.5$ $x_1 = 1.7$ $x_2 = 0.21$ $x_3 = -0.7$



2.1.3. Puntos de acometida

El punto de acometida enterrado de abastecimiento de agua potable

2.1.4. Accesorios

Llave de corte general

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

Diámetro (mm)	Pérdida de carga localizada (mca)
12	0.5
200	0.5

Llave de corte en instalación:

Diámetro (mm)	Pérdida de carga localizada (mca)
12	0.5
200	0.5

2.1.5. Producción de A.C.S.

Producción de A.C.S. instantánea

Datos para dimensionamiento y comprobación

Presión mínima	10	mca
Presión máxima	20	mca

Consumos

- Ducha

Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de las llaves	0.55	m
Caudal de agua fría	0.2	l/s
Caudal de agua caliente	0.1	l/s
Diámetro	12	mm
Presión mínima	10	mca
Presión máxima	20	mca

- Inodoro con fluxor

Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de las llaves	0.55	m
Caudal	1.25	l/s
Diámetro	25	mm
Presión mínima	10	mca
Presión máxima	20	mca

- Grifo

Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de las llaves	0.55	m
Caudal	0.2	l/s
Diámetro	12	mm
Presión mínima	10	mca
Presión máxima	20	mca

Tuberías horizontales

- Acometida

Tubería que enlaza la instalación general del edificio con la red exterior de suministro.

Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro mínimo	25	mm
Velocidad mínima	0.5	m/s
Velocidad máxima	3.5	m/s
Incremento de la longitud real	20	%

Simultaneidad

- Derivación de aparato

Tubería de la instalación interior que enlaza la derivación particular o una de sus ramificaciones con un aparato de consumo.

Datos para dimensionamiento y comprobación

Incremento de la longitud real	20	%
--------------------------------	----	---

Simultaneidad

Derivación particular

Tubería que enlaza el montante con las derivaciones de aparato, directamente o a través de una ramificación.

Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro mínimo	20	mm
Velocidad mínima	0.5	m/s
Velocidad máxima	3.5	m/s
Incremento de la longitud real	20	%

2.2. Comprobaciones Realizadas

Con los elementos designados y descritos para realizar toda esta instalación, se realizan las comprobaciones obligatorias en función de los factores necesarios para comprobar su cumplimiento:

2.2.1. Tuberías horizontales

Referencia: TH57

Descripción: Caudal bruto: 0.2 l/s Simultaneidad: 1 Caudal con simultaneidad: 0.2 l/s
Rugosidad absoluta: 0.007 mm Viscosidad de agua fría: 1.004×10^{-6} m²/s Longitud equivalente: 0.999 m

Comprobación	Valores	Estado
Consumo		
Diámetro nominal	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: TH53

Descripción: Caudal bruto: 0.6 l/s Simultaneidad: 0.669903 Caudal con simultaneidad: 0.4 l/s Rugosidad absoluta: 0.007 mm Viscosidad de agua fría: $1.005 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ Longitud equivalente: 2.318 m

Comprobación	Valores	Estado
Datos generales		
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Continuidad		
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Cálculo hidráulico		
Diámetro interior	Mínimo: 12.1 mm Calculado: 20.4 mm	Cumple
Caudal	Calculado: 0.4 l/s Máximo: 1.14 l/s	Cumple
Velocidad	Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 1.23 m/s Máximo: 3.5 m/s	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: TH48

Descripción: Caudal bruto: 1.6 l/s Simultaneidad: 0.439146 Caudal con simultaneidad: 0.7 l/s Rugosidad absoluta: 0.007 mm Viscosidad de agua fría: $1.005 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ Longitud equivalente: 2.066 m

Comprobación	Valores	Estado
Datos generales		
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Continuidad		
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Cálculo hidráulico		
Diámetro interior	Mínimo: 16 mm Calculado: 20.4 mm	Cumple

Comprobación	Valores	Estado
Caudal	Calculado: 0.7 l/s Máximo: 1.14 l/s	Cumple
Velocidad	Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.15 m/s Máximo: 3.5 m/s	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: TH49

Descripción: Caudal bruto: 1.4 l/s Simultaneidad: 0.466779 Caudal con simultaneidad: 0.65 l/s Rugosidad absoluta: 0.007 mm Viscosidad de agua fría: $1.005 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
Longitud equivalente: 4.507 m

Comprobación	Valores	Estado
Datos generales		
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Continuidad		
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Cálculo hidráulico		
Diámetro interior	Mínimo: 15.4 mm Calculado: 20.4 mm	Cumple
Caudal	Calculado: 0.65 l/s Máximo: 1.14 l/s	Cumple
Velocidad	Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2 m/s Máximo: 3.5 m/s	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: TH50

Descripción: Caudal bruto: 1.2 l/s Simultaneidad: 0.500262 Caudal con simultaneidad: 0.6 l/s Rugosidad absoluta: 0.007 mm Viscosidad de agua fría: $1.005 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
Longitud equivalente: 2.416 m

Comprobación	Valores	Estado
Datos generales		
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Continuidad		
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Cálculo hidráulico		

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro interior	Mínimo: 14.8 mm Calculado: 20.4 mm	Cumple
Caudal	Calculado: 0.6 l/s Máximo: 1.14 l/s	Cumple
Velocidad	Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 1.84 m/s Máximo: 3.5 m/s	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: TH51

Descripción: Caudal bruto: 1 l/s Simultaneidad: 0.542 Caudal con simultaneidad: 0.54 l/s Rugosidad absoluta: 0.007 mm Viscosidad de agua fría: 1.005×10^{-6} m²/s Longitud equivalente: 8.691 m

Comprobación	Valores	Estado
Datos generales		
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Continuidad		
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Cálculo hidráulico		
Diámetro interior	Mínimo: 14 mm Calculado: 20.4 mm	Cumple
Caudal	Calculado: 0.54 l/s Máximo: 1.14 l/s	Cumple
Velocidad	Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 1.66 m/s Máximo: 3.5 m/s	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: TH52

Descripción: Caudal bruto: 0.8 l/s Simultaneidad: 0.596054 Caudal con simultaneidad: 0.48 l/s Rugosidad absoluta: 0.007 mm Viscosidad de agua fría: 1.005×10^{-6} m²/s Longitud equivalente: 14.101 m

Comprobación	Valores	Estado
Datos generales		
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Continuidad		

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Cálculo hidráulico		
Diámetro interior	Mínimo: 13.2 mm Calculado: 20.4 mm	Cumple
Caudal	Calculado: 0.48 l/s Máximo: 1.14 l/s	Cumple
Velocidad	Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 1.46 m/s Máximo: 3.5 m/s	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: TH54

Descripción: Caudal bruto: 0.6 l/s Simultaneidad: 0.669903 Caudal con simultaneidad: 0.4 l/s Rugosidad absoluta: 0.007 mm Viscosidad de agua fría: $1.005 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ Longitud equivalente: 8.176 m

Comprobación	Valores	Estado
Datos generales		
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Continuidad		
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Cálculo hidráulico		
Diámetro interior	Mínimo: 12.1 mm Calculado: 20.4 mm	Cumple
Caudal	Calculado: 0.4 l/s Máximo: 1.14 l/s	Cumple
Velocidad	Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 1.23 m/s Máximo: 3.5 m/s	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: TH55

Descripción: Caudal bruto: 0.4 l/s Simultaneidad: 1 Caudal con simultaneidad: 0.4 l/s Rugosidad absoluta: 0.007 mm Viscosidad de agua fría: $1.005 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ Longitud equivalente: 11.162 m

Comprobación	Valores	Estado
Datos generales		

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Continuidad		
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Cálculo hidráulico		
Diámetro interior	Mínimo: 12.1 mm Calculado: 20.4 mm	Cumple
Caudal	Calculado: 0.4 l/s Máximo: 1.14 l/s	Cumple
Velocidad	Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 1.22 m/s Máximo: 3.5 m/s	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: TH1

Descripción: Caudal bruto: 5.7 l/s Simultaneidad: 0.237289 Caudal con simultaneidad: 1.35 l/s Rugosidad absoluta: 0.007 mm Viscosidad de agua fría: $1.005 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
Longitud equivalente: 0.599 m

Comprobación	Valores	Estado
Datos generales		
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm	Cumple
Continuidad		
Diámetro nominal	Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm	Cumple
Cálculo hidráulico		
Diámetro interior	Mínimo: 22.2 mm Calculado: 24.8 mm	Cumple
Caudal	Calculado: 1.35 l/s Máximo: 1.69 l/s	Cumple
Velocidad	Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.8 m/s Máximo: 3.5 m/s	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: TH26

Descripción: Caudal bruto: 2.6 l/s Simultaneidad: 0.34938 Caudal con simultaneidad: 0.91 l/s Rugosidad absoluta: 0.007 mm Viscosidad de agua fría: $1.005 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
Longitud equivalente: 9.141 m

Comprobación	Valores	Estado
Datos generales		
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Continuidad		
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Cálculo hidráulico		
Diámetro interior	Mínimo: 18.2 mm Calculado: 20.4 mm	Cumple
Caudal	Calculado: 0.91 l/s Máximo: 1.14 l/s	Cumple
Velocidad	Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.78 m/s Máximo: 3.5 m/s	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: TH72

Descripción: Caudal bruto: 0.33 l/s Simultaneidad: 0.830636 Caudal con simultaneidad: 0.27 l/s Rugosidad absoluta: 0.007 mm Viscosidad de agua caliente: $0.475 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ Longitud equivalente: 1.329 m

Comprobación	Valores	Estado
Datos generales		
Diámetro nominal	Mínimo: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Aislamiento		
Diámetro del aislamiento térmico	Mínimo: 20 mm Calculado: 22 mm	Cumple
Continuidad		
Diámetro nominal	Mínimo: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Cálculo hidráulico		
Diámetro interior	Mínimo: 10 mm Calculado: 16.2 mm	Cumple
Caudal	Calculado: 0.27 l/s Máximo: 0.72 l/s	Cumple
Velocidad	Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 1.33 m/s Máximo: 3.5 m/s	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: TH81

Descripción: Caudal bruto: 0.17 l/s Simultaneidad: 1 Caudal con simultaneidad: 0.17 l/s
Rugosidad absoluta: 0.007 mm Viscosidad de agua caliente: $0.475 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
Longitud equivalente: 3.06 m

Comprobación	Valores	Estado
Datos generales		
Diámetro nominal	Mínimo: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Aislamiento		
Diámetro del aislamiento térmico	Mínimo: 20 mm Calculado: 22 mm	Cumple
Continuidad		
Diámetro nominal	Mínimo: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Cálculo hidráulico		
Diámetro interior	Mínimo: 7.7 mm Calculado: 16.2 mm	Cumple
Caudal	Calculado: 0.17 l/s Máximo: 0.72 l/s	Cumple
Velocidad	Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 0.8 m/s Máximo: 3.5 m/s	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: TH82

Descripción: Caudal bruto: 0.07 l/s Simultaneidad: 1 Caudal con simultaneidad: 0.07 l/s
Rugosidad absoluta: 0.007 mm Viscosidad de agua caliente: $0.475 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
Longitud equivalente: 0.696 m

Comprobación	Valores	Estado
Aislamiento		
Diámetro del aislamiento térmico	Mínimo: 20 mm Calculado: 22 mm	Cumple
Continuidad		
Diámetro nominal	Mínimo: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: TH84

Descripción: Caudal bruto: 0.07 l/s Simultaneidad: 1 Caudal con simultaneidad: 0.07 l/s
Rugosidad absoluta: 0.007 mm Viscosidad de agua caliente: $0.476 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
Longitud equivalente: 0.764 m

Comprobación	Valores	Estado
Aislamiento		
Diámetro del aislamiento térmico	Mínimo: 20 mm Calculado: 22 mm	Cumple
Consumo		
Diámetro nominal	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: TH2

Descripción: Caudal bruto: 5.7 l/s Simultaneidad: 0.237289 Caudal con simultaneidad: 1.35 l/s Rugosidad absoluta: 0.007 mm Viscosidad de agua fría: $1.005 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
Longitud equivalente: 1.848 m

Comprobación	Valores	Estado
Datos generales		
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm	Cumple
Continuidad		
Diámetro nominal	Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm	Cumple
Cálculo hidráulico		
Diámetro interior	Mínimo: 22.2 mm Calculado: 24.8 mm	Cumple
Caudal	Calculado: 1.35 l/s Máximo: 1.69 l/s	Cumple
Velocidad	Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.8 m/s Máximo: 3.5 m/s	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: TH27

Descripción: Caudal bruto: 2.6 l/s Simultaneidad: 0.34938 Caudal con simultaneidad: 0.91 l/s Rugosidad absoluta: 0.007 mm Viscosidad de agua fría: $1.005 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
Longitud equivalente: 0.606 m

Comprobación	Valores	Estado
Datos generales		
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Continuidad		
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple

Comprobación	Valores	Estado
Cálculo hidráulico		
Diámetro interior	Mínimo: 18.2 mm Calculado: 20.4 mm	Cumple
Caudal	Calculado: 0.91 l/s Máximo: 1.14 l/s	Cumple
Velocidad	Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.78 m/s Máximo: 3.5 m/s	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: TH47

Descripción: Caudal bruto: 1.6 l/s Simultaneidad: 0.439146 Caudal con simultaneidad: 0.7 l/s Rugosidad absoluta: 0.007 mm Viscosidad de agua fría: $1.005 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ Longitud equivalente: 1.664 m

Comprobación	Valores	Estado
Datos generales		
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Continuidad		
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Cálculo hidráulico		
Diámetro interior	Mínimo: 16 mm Calculado: 20.4 mm	Cumple
Caudal	Calculado: 0.7 l/s Máximo: 1.14 l/s	Cumple
Velocidad	Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.15 m/s Máximo: 3.5 m/s	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: TH56

Descripción: Caudal bruto: 0.2 l/s Simultaneidad: 1 Caudal con simultaneidad: 0.2 l/s Rugosidad absoluta: 0.007 mm Viscosidad de agua fría: $1.005 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ Longitud equivalente: 11.019 m

Comprobación	Valores	Estado
Datos generales		
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Continuidad		

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro nominal	Mínimo: 20 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Cálculo hidráulico		
Diámetro interior	Mínimo: 8.5 mm Calculado: 20.4 mm	Cumple
Caudal	Calculado: 0.2 l/s Máximo: 1.14 l/s	Cumple
Velocidad	Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 0.61 m/s Máximo: 3.5 m/s	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: TH73

Descripción: Caudal bruto: 0.33 l/s Simultaneidad: 0.830636 Caudal con simultaneidad: 0.27 l/s Rugosidad absoluta: 0.007 mm Viscosidad de agua caliente: $0.475 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ Longitud equivalente: 0.328 m

Comprobación	Valores	Estado
Datos generales		
Diámetro nominal	Mínimo: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Aislamiento		
Diámetro del aislamiento térmico	Mínimo: 20 mm Calculado: 22 mm	Cumple
Continuidad		
Diámetro nominal	Mínimo: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Cálculo hidráulico		
Diámetro interior	Mínimo: 10 mm Calculado: 16.2 mm	Cumple
Caudal	Calculado: 0.27 l/s Máximo: 0.72 l/s	Cumple
Velocidad	Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 1.33 m/s Máximo: 3.5 m/s	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: TH83

Descripción: Caudal bruto: 0.07 l/s Simultaneidad: 1 Caudal con simultaneidad: 0.07 l/s Rugosidad absoluta: 0.007 mm Viscosidad de agua caliente: $0.476 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ Longitud equivalente: 2.978 m

Comprobación	Valores	Estado
Aislamiento		
Diámetro del aislamiento térmico	Mínimo: 20 mm Calculado: 22 mm	Cumple
Continuidad		
Diámetro nominal	Mínimo: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.3. Resultados

2.3.1. AC1 y AF1

Para las acometidas en agua fría:

Tuberías horizontales																	
Referencia	L _r (m)	L _{eq} (m)	Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	h (m)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (mca/m)	P _{ent} (mca)	P _{sal} (mca)	E _p (W/m)	T _{ent} (°C)	T _{sal} (°C)	D _{ais} (mm)	E _{ais} (mm)
TH1	0.499	0.599	5.7	0.24	1.35	0	24.8	Ø32	2.8	0.332	25.62	25.42	-0.8	20	20	-	-
TH2	1.54	1.848	5.7	0.24	1.35	0	24.8	Ø32	2.8	0.332	24.92	24.31	-0.8	20	20	-	-
TH26	7.617	9.141	2.6	0.35	0.91	0	20.4	Ø25	2.78	0.417	24.31	20.5	-0.67	20	20	-	-
TH27	0.505	0.606	2.6	0.35	0.91	0	20.4	Ø25	2.78	0.417	20	19.75	-0.67	20	20	-	-
TH47	1.387	1.664	1.6	0.44	0.7	0	20.4	Ø25	2.15	0.261	19.75	19.31	-0.67	20	20	-	-
TH48	1.722	2.066	1.6	0.44	0.7	0	20.4	Ø25	2.15	0.261	18.81	18.27	-0.67	20	20	-	-
TH49	3.755	4.507	1.4	0.47	0.65	0	20.4	Ø25	2	0.229	18.27	17.24	-0.67	20	20	-	-
TH50	2.014	2.416	1.2	0.50	0.6	0	20.4	Ø25	1.84	0.197	17.24	16.76	-0.67	20	20	-	-
TH51	7.243	8.691	1	0.54	0.54	0	20.4	Ø25	1.66	0.164	16.76	15.34	-0.67	20	20	-	-
TH52	11.751	14.101	0.8	0.60	0.48	0	20.4	Ø25	1.46	0.13	15.34	13.51	-0.67	20	20	-	-
TH53	1.932	2.318	0.6	0.67	0.4	0	20.4	Ø25	1.23	0.096	13.51	13.28	-0.66	20	20	-	-
TH54	6.813	8.176	0.6	0.67	0.4	0	20.4	Ø25	1.23	0.096	13.28	12.5	-0.66	20	20	-	-
TH55	9.302	11.162	0.4	1.00	0.4	0	20.4	Ø25	1.22	0.095	12.5	11.44	-0.66	20	20	-	-
TH56	9.182	11.019	0.2	1.00	0.2	0	20.4	Ø25	0.61	0.028	11.44	11.13	-0.66	20	20	-	-

Para la derivación de aparato en agua fría:

Tuberías horizontales																	
Referencia	L _r (m)	L _{eq} (m)	Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	h (m)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (mca/m)	P _{ent} (mca)	P _{sal} (mca)	E _p (W/m)	T _{ent} (°C)	T _{sal} (°C)	D _{ais} (mm)	E _{ais} (mm)
TH57	0.282	0.999	0.2	1.00	0.2	0	16.2	Ø20	0.97	0.084	10.63	10.55	-0.53	20	20	-	-

Para las acometidas en agua fría:

Tuberías horizontales																	
Referencia	L _r (m)	L _{eq} (m)	Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	h (m)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (mca/m)	P _{ent} (mca)	P _{sal} (mca)	E _p (W/m)	T _{ent} (°C)	T _{sal} (°C)	D _{ais} (mm)	E _{ais} (mm)

Tuberías horizontales																	
Referencia	L _r (m)	L _{eq} (m)	Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	h (m)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (mca/m)	P _{ent} (mca)	P _{sal} (mca)	E _p (W/m)	T _{ent} (°C)	T _{sal} (°C)	D _{ais} (mm)	E _{ais} (mm)
TH1	0.499	0.599	5.7	0.24	1.35	0	24.8	Ø32	2.8	0.332	25.62	25.42	-0.8	20	20	-	-
TH2	1.54	1.848	5.7	0.24	1.35	0	24.8	Ø32	2.8	0.332	24.92	24.31	-0.8	20	20	-	-
TH26	7.617	9.141	2.6	0.35	0.91	0	20.4	Ø25	2.78	0.417	24.31	20.5	-0.67	20	20	-	-
TH27	0.505	0.606	2.6	0.35	0.91	0	20.4	Ø25	2.78	0.417	20	19.75	-0.67	20	20	-	-
TH47	1.387	1.664	1.6	0.44	0.7	0	20.4	Ø25	2.15	0.261	19.75	19.31	-0.67	20	20	-	-
TH48	1.722	2.066	1.6	0.44	0.7	0	20.4	Ø25	2.15	0.261	18.81	18.27	-0.67	20	20	-	-
TH49	3.755	4.507	1.4	0.47	0.65	0	20.4	Ø25	2	0.229	18.27	17.24	-0.67	20	20	-	-
TH50	2.014	2.416	1.2	0.50	0.6	0	20.4	Ø25	1.84	0.197	17.24	16.76	-0.67	20	20	-	-
TH51	7.243	8.691	1	0.54	0.54	0	20.4	Ø25	1.66	0.164	16.76	15.34	-0.67	20	20	-	-
TH52	11.751	14.101	0.8	0.60	0.48	0	20.4	Ø25	1.46	0.13	15.34	13.51	-0.67	20	20	-	-
TH53	1.932	2.318	0.6	0.67	0.4	0	20.4	Ø25	1.23	0.096	13.51	13.28	-0.66	20	20	-	-
TH54	6.813	8.176	0.6	0.67	0.4	0	20.4	Ø25	1.23	0.096	13.28	12.5	-0.66	20	20	-	-
TH55	9.302	11.162	0.4	1.00	0.4	0	20.4	Ø25	1.22	0.095	12.5	11.44	-0.66	20	20	-	-
TH56	9.182	11.019	0.2	1.00	0.2	0	20.4	Ø25	0.61	0.028	11.44	11.13	-0.66	20	20	-	-

Para la derivación de aparato en agua fría:

Tuberías horizontales																	
Referencia	L _r (m)	L _{eq} (m)	Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	h (m)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (mca/m)	P _{ent} (mca)	P _{sal} (mca)	E _p (W/m)	T _{ent} (°C)	T _{sal} (°C)	D _{ais} (mm)	E _{ais} (mm)
TH57	0.282	0.999	0.2	1.00	0.2	0	16.2	Ø20	0.97	0.084	10.63	10.55	-0.53	20	20	-	-

Derivaciones particulares en agua caliente:

Tuberías horizontales																	
Referencia	L _r (m)	L _{eq} (m)	Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	h (m)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (mca/m)	P _{ent} (mca)	P _{sal} (mca)	E _p (W/m)	T _{ent} (°C)	T _{sal} (°C)	D _{ais} (mm)	E _{ais} (mm)
TH72	0.108	1.329	0.33	0.83	0.27	0	16.2	Ø20	1.33	0.127	21.15	20.98	8.01	60	60	22	30
TH73	0.273	0.328	0.33	0.83	0.27	0	16.2	Ø20	1.33	0.127	20.98	20.94	8.01	60	60	22	30
TH81	2.55	3.06	0.17	1.00	0.17	0	16.2	Ø20	0.8	0.051	20.94	20.78	8.01	60	59.9	22	30

Derivación de aparato en agua caliente:

Tuberías horizontales																	
Referencia	L _r (m)	L _{eq} (m)	Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	h (m)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (mca/m)	P _{ent} (mca)	P _{sal} (mca)	E _p (W/m)	T _{ent} (°C)	T _{sal} (°C)	D _{ais} (mm)	E _{ais} (mm)
TH82	0.58	0.696	0.07	1.00	0.07	0	16.2	Ø20	0.32	0.01	20.78	20.78	8	59.9	59.9	22	30
TH83	2.482	2.978	0.07	1.00	0.07	0	16.2	Ø20	0.32	0.01	20.78	20.75	7.99	59.9	59.8	22	30
TH84	0.087	0.764	0.07	1.00	0.07	0	16.2	Ø20	0.32	0.01	20.75	20.74	7.97	59.8	59.8	22	30

2.4. Materiales

Catálogo: Aquatherm green pipe MF RP [Serie 4 / SDR 9]

Tubería de polipropileno copolímero random con elevada resistencia a la presión (PP-RP), con capa intermedia de fibra de vidrio MF (FASER), Serie 4 / SDR 9, opaca, con coeficiente de dilatación térmica 0,035 mm/m°C, de color verde RAL 6018 con franjas verde musgo, fabricada según UNE EN ISO 21003, UNE EN ISO 15874 y HR3.28, con certificado AENOR de conformidad N°001/006656, según especificación técnica RP 01.78, y SKZ, A-644/632.

- Rugosidad absoluta: 0.007

Aquatherm green pipe MF RP [Serie 4 / SDR 9]

Referencia	Diámetro nominal (mm)	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)
Ø20	20	20	1.9
Ø25	25	25	2.3
Ø32	32	32	3.6
Ø40	40	40	4.5
Ø50	50	50	5.6
Ø63	63	63	7.1
Ø75	75	75	8.4
Ø90	90	90	10.1
Ø110	110	110	12.3
Ø125	125	125	14
Ø160	160	160	17.9
Ø200	200	200	22.4
Ø250	250	250	27.9
Ø315	315	315	35.2
Ø355	355	355	39.7

Aislamiento térmico para tuberías

Referencia	Diámetro interior (mm)	Espesor (mm)
Ø22/e30	22	30
Ø22/e40	22	40
Ø28/e30	28	30
Ø28/e40	28	40
Ø28/e50	28	50
Ø35/e30	35	30
Ø35/e40	35	40
Ø35/e50	35	50

Ø48/e30	48	30
Ø48/e40	48	40
Ø48/e50	48	50
Ø60/e30	60	30
Ø60/e40	60	40
Ø60/e50	60	50
Ø60/e60	60	60
Ø70/e70	70	70

Calentador instantáneo eléctrico, para el servicio de A.C.S.

Referencia	Capacidad (l)	Anchura (m)	Longitud (m)	Altura (m)	Altura de las tomas (m)
11 l/min	0.2	0.58	0.31	0.22	1
14 l/min	0.23	0.655	0.35	0.22	1
18 l/min	0.3	0.655	0.425	0.22	1
24 l/min	0.4	0.775	0.452	0.286	1

Para la instalación de fontanería que se calcula en este apartado, se instalará Aquatherm green pipe MF RP [Serie 4 / SDR 9] como elemento de conducción del agua fría y caliente. El diámetro de las tuberías que se instalan es de: 20 Ø, 25 Ø y 32 Ø, con sus correspondientes espesores de 1.9, 2.3 y 3.6 mm. Para el espesor del aislamiento en tuberías de agua caliente y de agua fría, se utilizará un valor de espesor acorde con los valores de los diámetros de tubería utilizados, en esta instalación se utilizará Ø28/e30.

El tipo de calentador instantáneo eléctrico, será de 14 litros/minuto, capacidad de 0.2 litros y con una altura de las tomas de 1 m. Le elección de este calentador está basada en el uso de agua caliente en la explotación, puesto que este calentador será el que se instale en uno de los vestuarios para aportar agua caliente únicamente a estas dos salas.

3. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

3.1. Criterios de cálculo

Para poder realizar el dimensionado de la instalación de fontanería para ambas edificaciones se utilizan los siguientes criterios de cálculo:

Elementos de descarga

- WC

Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de la descarga	0.5 m
Caudal	0.07 l/s

Diámetro nominal 26 mm

- Ducha

Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de la descarga 0.1 m

Caudal 0.07 l/s

Diámetro nominal 26 mm

- Lavabo

Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de la descarga 1 m

Caudal 0.07 l/s

Diámetro nominal 26 mm

- TUBERÍA TERRAIN PVC-U FECAL-APLICACIÓN B (EVACUACIÓN INSONORA ECO)

Pendiente mínima 0.5 %

- TUBERÍA TERRAIN PVC-U PARA SANEAMIENTO (UNIÓN JUNTA ELÁSTICA)

Pendiente mínima 0.5 %

3.2. Comprobaciones

3.2.1. Tuberías horizontales

Referencia: 8 (lv)

Descripción: Longitud: 1.84 m Pendiente: 0.5 % Caudal: 0.24 l/s

Comprobación	Valores	Estado
Datos generales		
Pendiente <i>Pendiente mínima seleccionada para garantizar condiciones de autolimpieza de la tubería</i>	Mínimo: 0.50 % Calculado: 0.50 %	Cumple
Descarga		
Diámetro nominal mínimo	Mínimo: 26 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 3

Descripción: Longitud: 2.273 m Pendiente: 0.5 % Caudal: 0.71 l/s

Comprobación	Valores	Estado
--------------	---------	--------

Comprobación	Valores	Estado
Datos generales		
Pendiente <i>Pendiente mínima seleccionada para garantizar condiciones de autolimpieza de la tubería</i>	Mínimo: 0.50 % Calculado: 0.50 %	Cumple
Continuidad		
Diámetro nominal mínimo	Mínimo: 125 mm Calculado: 125 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 4 (wc)

Descripción: Longitud: 1.711 m Pendiente: 0.5 % Caudal: 0.24 l/s

Comprobación	Valores	Estado
Datos generales		
Pendiente <i>Pendiente mínima seleccionada para garantizar condiciones de autolimpieza de la tubería</i>	Mínimo: 0.50 % Calculado: 0.50 %	Cumple
Descarga		
Diámetro nominal mínimo	Mínimo: 26 mm Calculado: 125 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 1

Descripción: Longitud: 24.828 m Pendiente: 0.5 % Caudal: 0.47 l/s

Comprobación	Valores	Estado
Datos generales		
Pendiente <i>Pendiente mínima seleccionada para garantizar condiciones de autolimpieza de la tubería</i>	Mínimo: 0.50 % Calculado: 0.50 %	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.3. Resultados

3.3.1. Para los tramos de tubería TERRAIN PVC-U FECAL-APLICACIÓN B

Tuberías horizontales								
Tramo	L (m)	i (%)	Q (l/s)	UDs	S (m ²)	D _{mín} (mm)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
1	24.828	0.50	-	1.00	-	26	119	125

3.3.2. Para los tramos de tubería TERRAIN PVC-U PARA SANEAMIENTO

Tuberías horizontales								
Tramo	L (m)	i (%)	Q (l/s)	UDs	S (m ²)	D _{mín} (mm)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
8 (lv)	1.84	0.50	-	0.50	-	26	34	40
3	2.273	0.50	-	1.50	-	125	119	125

Tuberías horizontales								
Tramo	L (m)	i (%)	Q (l/s)	UDs	S (m ²)	D _{mín} (mm)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
4 (wc)	1.711	0.50	-	0.50	-	26	119	125

3.4. Materiales

TUBERÍA TERRAIN PVC-U FECAL-APLICACIÓN B (EVACUACIÓN INSONORA ECO)

Para la aplicación B según norma UNE-EN 1329-1:2014+A1:2018, capaz de resistir descargas intermitentes de agua a 95°C. Resistencia al fuego B-s1, d0. Evacuación insonora ECO 10 dB a 2 l/s.

Coefficiente de Manning: 0.009

Referencia	Diámetro nominal (mm)	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)
Ø40	40	40	3
Ø50	50	50	3
Ø83	83	83	3.2
Ø110	110	110	3.2
Ø125	125	125	3.2
Ø160	160	160	3.2
Ø200	200	200	3.9
Ø250	250	250	4.9

TUBERÍA TERRAIN PVC-U PARA SANEAMIENTO (UNIÓN JUNTA ELÁSTICA)

Fabricada según norma UNE-EN 1401-1 y espesores según SDR 41 (SN4), para la aplicación UD en canalizaciones subterráneas o no y empleadas para evacuación y desagües. Resistencia al fuego B-s1,d0.

Coefficiente de Manning: 0.009

Referencia	Diámetro nominal (mm)	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)
Ø125	125	125	3.2

Ø160	160	160	4
Ø200	200	200	4.9
Ø250	250	250	6.2
Ø315	315	315	7.7
Ø400	400	400	9.8

Para la instalación de saneamiento, como se muestran en los planos de este proyecto, se utilizan tuberías de Ø40 TERRAIN PVC-U FECAL-APLICACIÓN B, para la descarga de los elementos de los vestuarios (WC, lavabo...) mientras que para las uniones de las tuberías de descarga entre las dos edificaciones se utiliza la tubería TERRAIN PVC-U PARA SANEAMIENTO de Ø125, sin el sistema antiruido, puesto que irá enterrada.

3.5. Aguas Pluviales

3.5.1. Introducción

El objetivo de este punto es el cálculo y dimensionamiento de la red de evacuación de aguas tanto residuales como pluviales que se generan en la industria. Para ello, se calculará primero una red de evacuación de aguas pluviales de la cubierta del edificio. A continuación, se diseñará otra red de evacuación para las instalaciones sanitarias. La acometida a la red de alcantarillado se realizará atendiendo a las ordenanzas municipales. Para el cálculo se tomará como referencia el Documento Básico de Salubridad HS-5, incluido en el Código Técnico de la Edificación.

3.5.2. Red de saneamiento de aguas pluviales

Esta red recogerá el agua de lluvia que cae sobre la cubierta de la nave mediante canalones, los cuales van a conducir el agua pluvial hasta unas bajantes, que le llevarán verticalmente hasta unos colectores.

Según la normativa HS-5, el cálculo del saneamiento de aguas pluviales se tiene que hacer en base a la proyección horizontal de la cubierta. Esto implica que la superficie va a ser un poco menos que lo que es en realidad.

Para los cálculos vamos a realizar solo los de un agua, a sabiendas que después se extrapolarán a la otra mitad de la cubierta. La proyección horizontal de un agua en nuestra nave es de: 9.05 m (longitud del alero) x 48 (longitud de la nave) = 434.4 m². Y en el edificio anexo es de 3.53 m (longitud del alero) x 7 m (longitud del edificio anexo) = 24.71 m².

Número de sumideros

Con estos valores de superficies de proyección horizontal, utilizamos la ilustración 1, sacada de la norma y comprobamos que el número de sumideros que tenemos que colocar es de 4 sumideros en la nave y de 2 sumideros en el edificio anexo.

Superficie de cubierta en proyección horizontal [m ²]	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Ilustración 1. Sumideros en función del área de cubierta.

Con los valores de áreas de 434.4 m² y 24.71 m², de valor calculado para las cubiertas se diseñan 3 bajantes por cada lateral de la nave y una bajante por el edificio anexo. La distancia a la que se va a colocar cada bajante es de 16 m cada una en la nave y una bajante centrada en el edificio anexo.

Tomando el anejo B de la norma comprobamos la intensidad pluviométrica de la zona en la que nos encontramos

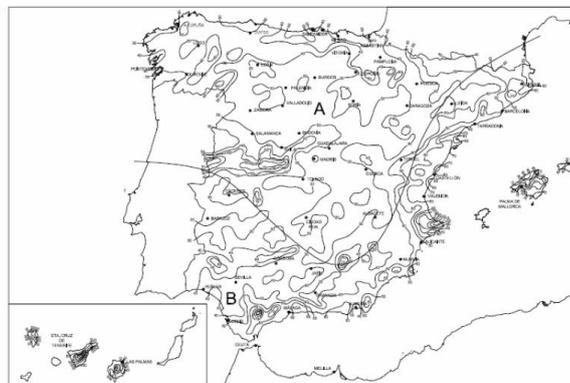


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

AL ser 90 mm/h y no de 100 mm/h hay que sacar un factor de corrección mediante la siguiente ecuación:

$$f = \frac{i}{100}$$

Donde i es la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

En nuestro caso el factor que sale es:

$$f = \frac{90}{100} = 0,9$$

Este dato se utilizará más adelante en los cálculos para corregir la superficie de proyección horizontal.

3.5.3. Diámetro nominal de canalón

Para conocer los diámetros utilizamos la ilustración 2 (tabla 4.7 de la norma), la cual es la siguiente:

Diámetro nominal canalón, mm	Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal, m ²			
	Pendiente del canalón			
	0.5 %	1 %	2 %	4 %
100	35	45	65	95
125	60	80	115	165
150	90	125	175	255
200	185	260	370	520
250	335	475	670	930

Ilustración 2. tabla 4.7 de la norma

Para obtener el diámetro nominal del canalón es necesario conocer la superficie máxima de la cubierta en horizontal, en las edificaciones es de aproximadamente 440 y 25 m², la pendiente de diseño es del 2 % en ambas, por lo tanto, el valor del diámetro nominal es de 250 mm para la nave y de 100 mm para el edificio anexo.

3.5.4. Bajante de agua pluvial

Para saber cuál es el diámetro de las bajantes hay que conocer que superficie en proyección horizontal de la cubierta que va a desembocar en cada bajante, en nuestro caso es:

$$9,08 \times 48/2 = 217.92 \text{ m}^2 \text{ corregido por el } 0,9 = 242.13 \text{ m}^2.$$

$$3.53 \times 7/2 = 12.35 \text{ m}^2 \text{ corregido por el } 0.9 = 13.72 \text{ m}^2.$$

Con estos valores y el uso de la ilustración 3 (tabla 4.8 de la norma) se calcula el diámetro nominal de las bajantes.

Diámetro nominal bajante, mm	Superficie en proyección horizontal servida, m ²
50	65
63	113
75	177
90	318
110	580
125	805
160	1.544
200	2.700

Ilustración 3. Tabla 4.8 de la norma,

Con las proyecciones horizontales calculadas para obtener el diámetro nominal, se calculan junto con la ilustración 3 los valores de diámetros nominales de las bajantes. Para la nave, con valor aproximado de 440 m², el diámetro de la bajante es de 110

mm. Para el edificio anexo con valor aproximado a 25 m², el diámetro de la bajante es de 50 mm.

3.5.5. Colectores

Los colectores van a coincidir con el final de la bajante. Lo que vamos a calcular en este apartado es el diámetro que tienen, tanto lo que recogen de agua de cada uno de los lados de la cubierta, como el diámetro cuando se juntan de ambos lados.

- Colector de un agua, la superficie que vamos a tener es:

$$9,08 \times 48 = 435.84 \text{ m}^2, \text{ corregido con el } 0,9 = 484.26 \text{ m}^2.$$

$$3.53 \times 7 = 24.71 \text{ m}^2, \text{ corregido con el } 0.9 = 27.45 \text{ m}^2.$$

Con el cálculo de estos valores, utilizamos la ilustración 5 (tabla 4.9 de la norma) y se obtiene diámetro de los colectores que van a recoger el agua de cada lado de las cubiertas, en base a la superficie en proyección horizontal corregida y a la pendiente que se quiera dar. En este caso la pendiente va a ser del 2% para ambas edificaciones.

Diámetro nominal colector, mm	Superficie proyectada, m ²		
	Pendiente del colector		
	1 %	2 %	4 %
90	125	178	253
110	229	323	458
125	310	440	620
160	614	862	1.228
200	1.070	1.510	2.140
250	1.920	2.710	3.850
315	2.016	4.589	6.500

Ilustración 4. tabla 4.9 de la norma

Los valores nominales de los colectores serán: para la nave 160 mm y para el edificio anexo 90 mm. Esto valores son para colectores a un solo agua, pero en estas edificaciones serán a dos aguas.

ANEJO 7º PROGRAMA DE EJECUCIÓN

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 7º PROGRAMA DE EJECUCIÓN

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	PROGRAMACIÓN DE LA OBRA	1
3.	TIEMPO DE LAS ACTIVIDADES	3
4.	CÁLCULO DEL CAMINO CRÍTICO	4
4.1.	Cálculo de Tiempo Early	4
4.2.	Cálculo de Tiempo Last	4
4.3.	Cálculo de Holgura	5
5.	GRÁFICO PERT	5
6.	DIAGRAMA GANTT.....	6
7.	DURACIÓN DE LA OBRA.....	8

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 7º PROGRAMA DE EJECUCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Mediante el presente anejo se pretende estimar el tiempo que tardará en llevarse a cabo la ejecución de las obras e instalaciones de la industria proyectada.

De esta forma se pretende orientar al contratista en cuanto a la necesidad de acopio de materiales y movilización del equipo humano, maquinaria y equipos auxiliares. Y al promotor de la disponibilidad de recursos monetarios con los que debe contar durante la ejecución de la obra.

Para poder ejecutar y realizar la puesta en marcha de la fábrica de forma correcta y eficiente hay que haber realizado previamente una serie de obras y actividades correlativas en el tiempo.

El método de trabajo escogido dividirá la ejecución del proyecto en actividades, las cuales tendrán un tiempo estimado para su realización.

Se van a realizar dos diagramas que representarán el tiempo designado en cada una de las actividades y que proporcionarán la distribución de las distintas actividades necesarias para la realización de la fábrica completamente. Los diagramas son el diagrama Pert y el diagrama Gantt.

2. PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

La programación de la obra se basa en la temporización de cada una de las actividades necesarias para la realización de las obras completas. En la ejecución óptima de la obra se debe dividir a la misma en una serie de actividades, que son:

- Conseguir premisos y licencias.
- Movimientos de tierras (desbroce y limpieza).
- Excavación de zanjas.
- Instalación de conducciones para las tomas.
- Cimentación.
- Estructura metálica.
- Cubierta.
- Cerramientos, tabiquería, falsos techos y aislamiento.
- Instalación de saneamiento.
- Instalación de fontanería y agua caliente.
- Instalación eléctrica.
- Carpintería, cerrajería y ventanales.
- Instalación contra incendios.

- Maquinaria y mobiliario.
- Pintura y acabados.
- Recepción definitiva de la obra.

La previsión del tiempo en el que la obra finalice y esté lista para comenzar a funcionar depende del tiempo que se tarde en realizar cada actividad. Si las actividades se realizan consecutivas, la duración de la obra total sería muy amplia, sin embargo, hay varias actividades que se pueden solapar en el tiempo, es decir, que no hace falta que haya concluido una actividad para que se pueda comenzar la siguiente. A las actividades antes mencionadas hay que nombrarlas para identificarlas más fácilmente, para ello vamos a utilizar letras.

Tabla 1. Identificación de las actividades.

ACTIVIDAD	LETRA REPRESENTATIVA
Permisos y Licencias	A
Movimientos de Tierras	B
Excavación de Zanjas	C
Instalación de Conducciones Externas para las Tomas	D
Cimentación	E
Estructura Metálica	F
Cubierta	G
Cerramientos, Tabiquería, Falsos Techos y Aislamiento	H
Saneamiento	I
Fontanería	J
Instalación Eléctrica	K
Carpintería, Cerrajería y Ventanales	L
Instalación contra Incendios	M
Maquinaria y Mobiliario	N
Pintura y Acabados	O
Recepción definitiva de la Obra	P

Nombradas y ordenadas como se muestran en la Tabla 1., las diferentes actividades es necesario realizar un orden en el tiempo, de esta manera se evita pérdidas de tiempo por intrusiones entre diferentes actividades. Mediante este orden se puede realizar una relación de actividades que puede realizarse de manera simultánea.

Tabla 2. Relación de Actividades Precedentes.

ACTIVIDAD	ACTIVIDAD PRECEDENTE/SIMULTÁNEA
A	NINGUNA

B	A
C	B
D	C
E	D
F	E
G	F
H	G / J,K
I	H
J	I / K,H
K	J / K,H
L	K / O
M	L
N	M
O	N / L
P	O N

3. TIEMPO DE LAS ACTIVIDADES

Cada actividad antes mencionada, implica un determinado tiempo de realización. Este tiempo es posible estimarse para poder controlar mejor la ejecución de la obra. Se va a estimar mediante el tiempo Pert, el cual es el tiempo estimado para cada actividad, se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Tiempo Pert} = [a + (4 \times m) + b] / 6$$

Dónde

- a: Tiempo optimista. Es el tiempo mínimo en que podría ejecutarse la actividad si fuera todo extraordinariamente bien, es decir, sin contratiempos.
- m: Tiempo modal. Es el tiempo que normalmente se empleará en ejecutar la actividad.
- b: Tiempo pesimista. Es el tiempo máximo en que se podría ejecutar la actividad se todas las circunstancias que influyen en su duración fueran totalmente desfavorables, es decir, que se produjeran todos los contratiempos que se puedan dar.

En función a esto, los tiempos de ejecución, en días, para las actividades son los siguientes:

Tabla 3. Resumen Tiempos de Ejecución. Fuente: Elaboración Propia.

ACTIVIDAD	TIEMPO OPT. (a)	TIEMPO M. (m)	TIEMPO PES. (b)	TIEMPO PERT
A	8	14	20	14

B	1	3	5	3
C	2	4	6	4
D	3	4	8	5
E	16	24	35	25
F	5	7	12	8
G	2	3	6	3
H	8	12	24	13
I	6	10	18	11
J	7	12	20	13
K	8	13	24	14
L	5	6	12	7
M	4	5	8	5
N	3	4	6	4
O	4	5	8	5
P	1	1	2	1

4. CÁLCULO DEL CAMINO CRÍTICO

Para el cálculo del camino crítico hay que realizar una serie de cálculos previos, como son el de los tiempos early de cada nudo, tiempos last de cada nudo y holgura total de cada actividad. Para ellos usaremos las siguientes ecuaciones.

4.1. Cálculo de Tiempo Early

El tiempo early se define como el tiempo mínimo empleado para llegar a una determinada actividad. Su valor se expresa mediante la siguiente expresión:

$$E_i = \text{máx.} (E_j + d_{ij})$$

Siendo:

- E_i = Tiempo early del suceso i
- E_j = Tiempo early del suceso j
- d_{ij} = Duración de la actividad

4.2. Cálculo de Tiempo Last

El tiempo last es el tiempo más tardío empleado para llegar a una determinada actividad, sin que por ello se alargue la duración del proyecto. Su valor se va a determinar mediante la siguiente expresión:

$$L_i = \text{min} (L_j + d_{ij})$$

Siendo:

- L_i = Tiempo last del suceso i
- L_j = Tiempo last del suceso j
- d_{ij} = Duración de la actividad

4.3. Cálculo de Holgura

La holgura se define como el número de unidades de tiempo que puede retrasarse la ejecución de una actividad, sin que altere la duración del proyecto. Se calculará mediante la siguiente expresión:

$$H_{ij} = L_j - E_i - d_{ij}$$

Siendo:

- H_{ij} = Holgura total de una actividad
- L_j = Tiempo last del nudo j
- E_i = Tiempo early del nudo i
- d_{ij} = Duración de la actividad

Una vez calculados todos estos parámetros para cada actividad se puede definir el camino crítico de la obra, el cual se define como el camino por el cual se determina la duración mínima de tiempo para la realización de la obra. Las actividades que estén contenidas en este camino crítico tendrán una holgura nula.

Tabla 4. Resumen del Cálculo de los Early, Last, Holgura y Camino Crítico. Elaboración Propia.

NUDOS	ACTIVIDAD	T. PERT	Ei	Ej	Li	Lj	Hij	CC
1 – 2	A	14	0	14	0	14	0	CC
2 – 3	B	3	14	17	14	17	0	CC
3 – 4	C	4	17	21	17	21	0	CC
4 – 5	D	5	21	26	21	26	0	CC
5 – 6	E	25	26	51	26	51	0	CC
6 – 7	F	8	51	59	51	59	0	CC
7 – 8	G	3	59	62	59	62	0	CC
8 – 9	H ₁	13	62	75	62	75	0	CC
9 – 10	I	11	75	86	75	86	0	CC
10 – 11	J ₁	13	86	99	86	99	0	CC
12 – 13	K ₁	14	99	103	99	103	0	CC
13 – 14	L ₁	7	103	110	103	110	0	CC
14 – 15	M	5	110	115	110	115	0	CC
15 – 16	N ₁	4	115	119	115	119	0	CC
16 – 17	O ₁	5	119	124	119	124	0	CC
17 – 18	P	1	124	125	124	126	1	
18 – 19	H ₂	13	126	139	126	139	0	CC
19 – 20	J ₂	13	139	152	139	152	0	CC
20 – 21	K ₂	14	152	166	152	166	0	CC
21 – 22	L ₂	7	166	169	166	176	7	
22 – 23	N ₂	4	176	180	176	184	4	
23 – 24	O ₂	5	184	189	184	194	5	

5. GRÁFICO PERT

El grafico, o grafo, Pert es la representación global de la ejecución y puesta en marcha del proyecto, en el que se reflejan:

- El listado de actividades, con su duración.

- Las actividades críticas, representadas en con un asterisco al lado de la figura numerada, dentro del gráfico Pert.

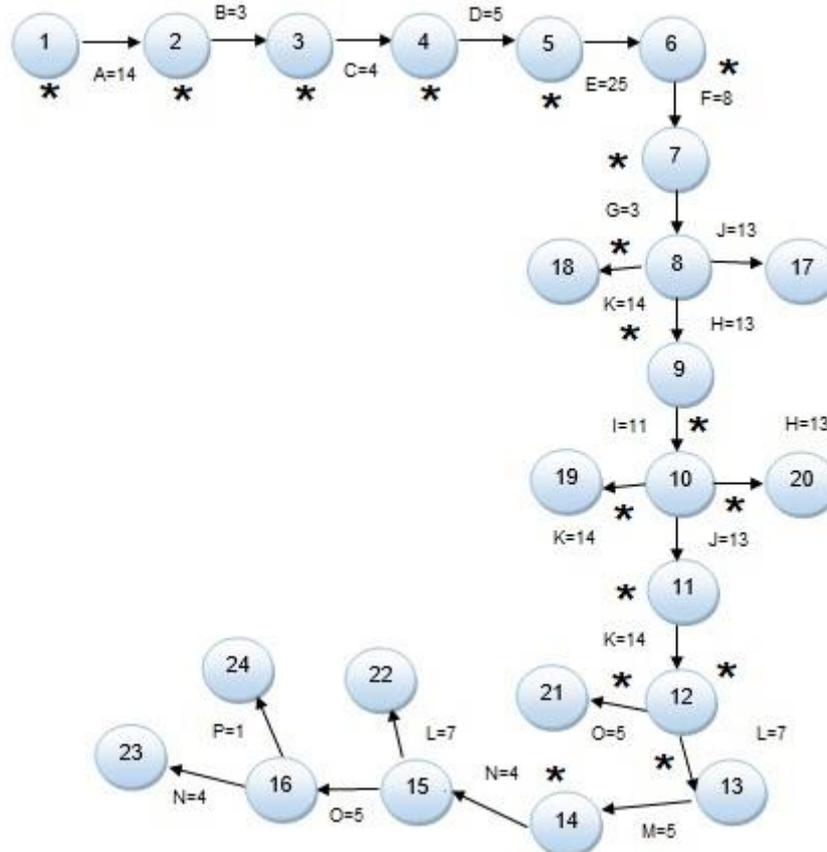


Ilustración 1. Gráfico Pert

6. DIAGRAMA GANTT

Para confeccionar el calendario de las obras del presente proyecto se partirá de los datos obtenidos en los anteriores puntos en lo relativo a duración de las actividades y márgenes de tiempo disponibles. Se va a representar en forma de diagrama de Gantt en el cual se representa cada actividad como una barra distribuidora que representa su duración.

Se tomará como fecha para poder entregar los documentos necesarios, de permisos de inicio de obra y sobre construcción, a partir del 15 de enero de 2021.

Tabla 5. Fechas de Inicio y Finalización de Obra.

ACTIVIDAD	TIEMPO PERT	FECHA INICIO	FECHA FIN
Permisos y Licencias	14	15/01/2021	03/02/2021
Movimientos de Tierras	3	04/02/2021	08/02/2021
Excavación de Zanjas	4	09/02/2021	12/02/2021
Instalación de Conducciones Externas para las Tomas	5	15/02/2021	19/02/2021
Cimentación	25	22/02/2021	26/03/2021

Estructura Metálica	8	29/03/2021	07/04/2021
Cubierta	3	08/04/2021	12/04/2021
Cerramientos, Tabiquería, Falsos Techos y Aislamiento	13	13/04/2021	29/04/2021
Saneamiento	11	03/05/2021	17/05/2021
Fontanería	13	13/04/2021	29/04/2021
Instalación Eléctrica	14	13/04/2021	30/04/2021
Carpintería, Cerrajería y Ventanales	7	18/05/2021	26/05/2021
Instalación contra Incendios	5	27/05/2021	02/06/2021
Maquinaria y Mobiliario	4	03/06/2021	08/06/2021
Pintura y Acabados	5	09/06/2021	15/06/2021
Recepción definitiva de la Obra	1	16/06/2021	16/06/2021

A continuación, se describe todo el proceso de construcción de manera gráfica para poder observar cómo se llevan a cabo las distintas actividades a lo largo del tiempo.

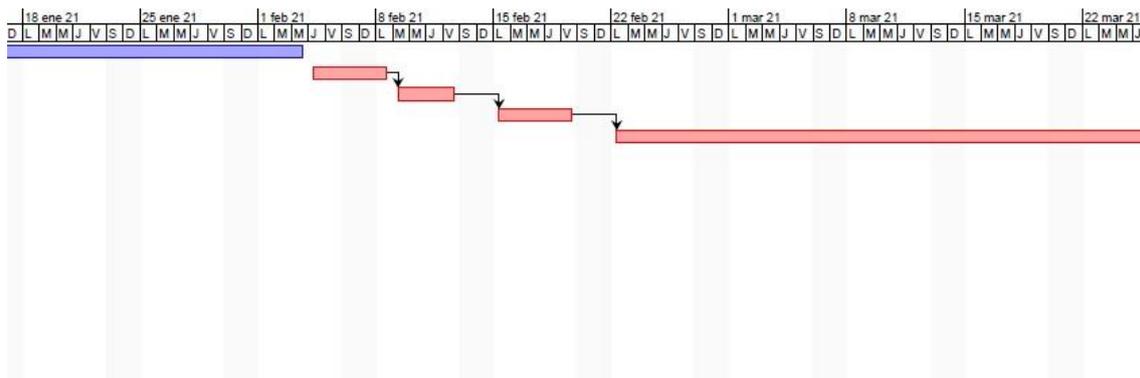


Ilustración 2. Primera Parte Diagrama de Gantt.

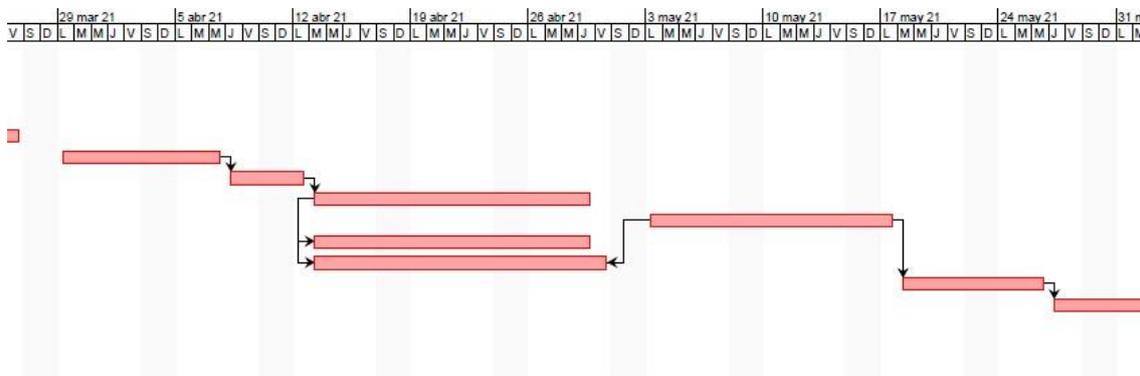


Ilustración 3. Segunda Parte Diagrama de Gantt.

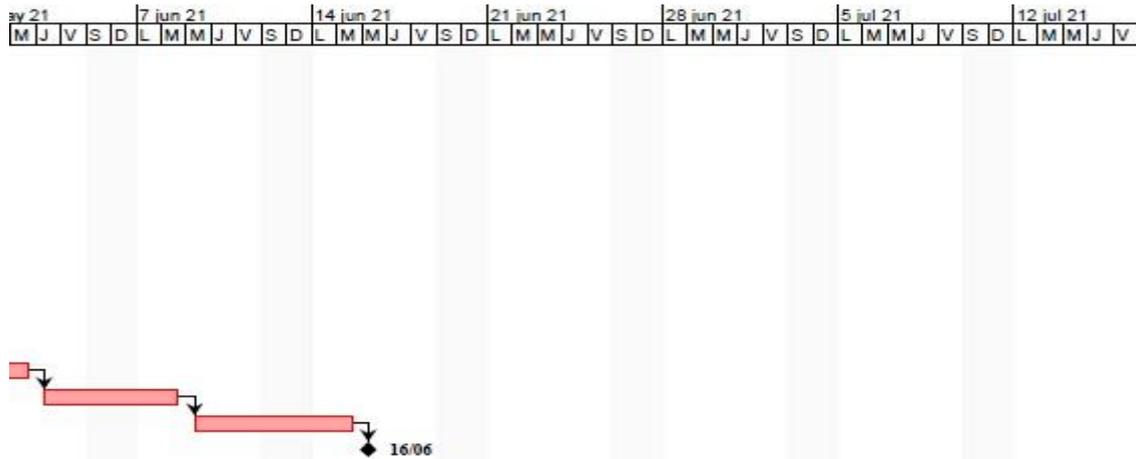


Ilustración 4. Tercera Parte Diagrama de Gantt.

7. DURACIÓN DE LA OBRA

Mediante los datos obtenido del diagrama de Gantt se establece un total de 1080 horas de trabajo en total, que en periodos de trabajo de 08:00 a 17:00 conforman un total de 120 días para la realización de las obras.

Puesto que se solapan tres de las actividades y otro par de ellas más casi coinciden en cuanto a las fechas en las que se lleva a cabo, el cálculo del tiempo de las obras será de 115 días laborables.

Como fecha de inicio de las actividades es el 15 de enero de 2021 y como fecha prevista de entrega final de la obra el 17 de junio de 2021.

ANEJO 8º MEMORIA AMBIENTAL

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN	1
2. OBJETO DE LA MEMORIA	2
3. NORMATIVA	2
4. SOLICITUD DE LA LICENCIA AMBIENTAL.....	3
4.1. Tramitación y Resolución	4
4.2. Licencia para la Apertura.....	4
5. EVALUACIÓN ESTRATÉGICA SIMPLIFICADA	5
5.1. Actividades y Emisiones.....	5
5.2. Localización	6
5.2.1. Características constructivas	6
5.3. Incidencia Ambiental	6
5.3.1. Incidencias de residuos sólidos	7
5.3.2. Incidencias sobre el medio aéreo	7
5.3.3. Contaminación atmosférica.....	7
5.3.4. Contaminación acústica.....	7
5.3.5. Incidencias sobre suelo y agua.....	8
5.3.6. Incidencias sobre el paisaje	8
5.4. Medidas Correctoras	8
5.4.1. Medidas correctoras en fase de construcción	8
5.4.2. Medidas correctoras en fase de actividad	9
6. BUENAS PRÁCTICAS MEDIOAMBIENTALES	9
7. GRADO DE EFICACIA Y GARANTÍA DE SEGURIDAD.....	11
8. CONCLUSIONES.....	11

1. JUSTIFICACIÓN

Según la Ley 11/2003, de 8 de abril, de prevención ambiental de Castilla y León, todas las actividades susceptibles de ocasionar molestas significativas, alterar las condiciones de salubridad, o producir riesgos para las personas o los bienes, han de someterles, de acuerdo con su grado de incidencia sobre el medio ambiente, la seguridad y salud a uno de los siguientes regímenes de intervención administrativa:

- Régimen de autorización ambiental
- Régimen de licencia ambiental
- Régimen de comunicación ambiental

Pero para realizar este anejo se sigue la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Esta ley establece las bases que deben de regir la evaluación ambiental de proyectos, como el que se describe.

- La integración de los aspectos medioambientales en la elaboración y en la adopción, aprobación o autorización de los planes, programas y proyectos;
- El análisis y la selección de las alternativas que resulten ambientalmente viables;
- El establecimiento de las medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente;
- El establecimiento de las medidas de vigilancia, seguimiento y sanción necesarias para cumplir con las finalidades de esta ley.

En lo concerniente a este proyecto, queda englobado como una evaluación estratégica simplificada, ya que queda definido como:

- Establezcan el marco para la futura autorización de proyectos legalmente sometidos a evaluación de impacto ambiental y se refieran a la agricultura, ganadería, silvicultura, acuicultura, pesca, energía, minería, industria, transporte, gestión de residuos, gestión de recursos hídricos, ocupación del dominio público marítimo terrestre, utilización del medio marino, telecomunicaciones, turismo, ordenación del territorio urbano y rural, o del uso del suelo; que establezcan el uso, a nivel municipal, de zonas de reducida extensión.

Como el uso del suelo queda dentro del término municipal y el tamaño de la parcela, según la normativa municipal no llega al mínimo de área, necesaria para ser catalogada como terreno externo al municipio, queda incluida dentro de este. Como la previsión es que, en un plazo medio de tiempo, y con la buena marcha de la explotación, se pueda realizar una ampliación en terreno y cabezas de ganado, ante esta expansión o ampliación ya se realizará un estudio de impacto ambiental, tal y como la ley 21/2013 marca en su contenido.

2. OBJETO DE LA MEMORIA

El objeto de este anejo es la justificación y el cumplimiento del Real Decreto 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Y mediante las pautas que en el punto 1 de este mismo anejo se describen, poder realizar de manera correcta una evaluación estratégica simplificada. Por el tamaño de la explotación no es necesaria la Evaluación de Impacto Ambiental, ya que no se encuentra dentro de las descritas en el anexo II del R.D. antes nombrado de evaluación de impacto ambiental.

Queda clasificada esta explotación como: Instalaciones destinadas a la cría de animales en explotaciones ganaderas reguladas por el Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas y que superen las siguientes capacidades:

- 1.º 2.000 plazas para ganado ovino y caprino.
- 2.º 300 plazas para ganado vacuno de leche. (esta explotación cuenta con 40 plazas)
- 3.º 600 plazas para vacuno de cebo.
- 4.º 20.000 plazas para conejos.

Como documentación exigida por la administración, se deberá presentar junto con la licencia de la actividad una descripción de la actividad, su incidencia en la salubridad y en el medio ambiente y los riesgos a los que se dispone.

3. NORMATIVA

La normativa por la cual este anejo de memoria ambiental, con las funciones de una evaluación estratégica simplificada, se rige es la siguiente:

- Ley 11/2003, 8 de abril de Prevención Ambiental de Castilla y León.

Modificaciones a la Ley 11/2003:

- Ley 8/2007, 24 de octubre.
 - Decreto 70/2008, 2 de octubre por el que se modifican los anexos II y V, y se amplía el anexo IV.
 - Ley 1/2009, 26 de febrero que la modifica.
- Real Decreto 100/2011, 28 de enero por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
 - Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
 - Decreto 54/2008, de 17 de julio, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León (2008- 2010).
-

- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

RD 1/2008 modificado por:

- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
 - Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
 - Real Decreto-ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
 - Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.
 - Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
 - Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
 - Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
 - Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. Modificado por: Reglamento de la CE nº 1774/2002 de 3 de octubre, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no destinados al consumo humano.

4. SOLICITUD DE LA LICENCIA AMBIENTAL

La solicitud de licencia ambiental ira dirigida al Ayuntamiento del municipio de Aguilar de Campoó acompañada de la siguiente documentación, que conforma la evaluación estratégica simplificada:

- Descripción de la actividad e instalación, con indicación de las fuentes de emisiones y su cuantificación.
- Incidencia de la actividad en el medio

- Justificación del cumplimiento de la normativa sectorial en vigor.
- Técnicas de prevención y reducción de emisiones.
- Medidas de gestión de los residuos.
- Sistemas de control de emisiones.
- Otras medidas correctoras propuestas.
- Autorizaciones previas exigibles por la normativa sectorial vigente
- Declaración de los datos que, a criterio de quien lo solicita, gocen de confidencialidad de acuerdo con la legislación de aplicación.
- Cualquier otra que se determine reglamentariamente o esté prevista en las normas municipales de aplicación.

4.1. Tramitación y Resolución

Una vez entregada la solicitud de licencia ambiental el ayuntamiento someterá el expediente a información pública durante 20 días mediante la inserción del anuncio en el Boletín Oficial de la Provincia y en el tablón de anuncios del Ayuntamiento. Se notificará a los vecinos colindantes a la explotación y a los que pudieran verse afectados debido a su proximidad. Las alegaciones presentadas se unen al expediente con un informe razonado del Ayuntamiento sobre la actividad y las alegaciones presentadas y se remitirá el expediente a la Comisión de Prevención Ambiental que resulte competente.

A la vista de la documentación presentada y de las actuaciones municipales, la Comisión de Prevención Ambiental emitirá un informe sobre el expediente solicitado, este informe será vinculante para el Ayuntamiento en caso de que implique la denegación de la licencia o imposición de medidas correctoras adicionales. Si el informe de la comisión es negativo se dará audiencia al interesado para que en un plazo de 15 días presente alegaciones. El acuerdo definitivo se le devuelve al Ayuntamiento para que resuelva lo que proceda.

El órgano competente para resolver la licencia ambiental es el Alcalde, poniendo fin a la vida administrativa. El plazo máximo para resolver y notificar la resolución del procedimiento será de 4 meses. Transcurrido ese plazo sin haberse notificado la resolución, podrá entenderse estimada la solicitud presentada. La licencia otorgada por silencio administrativo en ningún caso genera facultades o derechos contrarios al ordenamiento jurídico y, particularmente, sobre el dominio público.

4.2. Licencia para la Apertura

Con carácter previo al inicio de las actividades sujetas a licencia ambiental, deberá obtenerse del Ayuntamiento de Aguilar de Campoó la autorización de puesta en marcha correspondiente. En el supuesto de las actividades sujetas a licencia ambiental, se denomina licencia de apertura y resolverá sobre ella el Alcalde del mismo municipio. A tal efecto, el titular de la actividad deberá presentar la documentación que reglamentariamente se determine, que garantice que la instalación se ajusta al proyecto aprobado, así como a las medidas correctoras adicionales impuestas, en su caso en la licencia ambiental.

En el periodo de puesta en marcha de las instalaciones y en el inicio de la actividad, deberá verificarse:

- La adecuación de la actividad y de las instalaciones al proyecto objeto de autorización o la licencia mediante certificación emitida por el técnico director de la ejecución del proyecto.
- El cumplimiento de los requisitos exigibles mediante una certificación emitida por un organismo de control ambiental certificado.

El Ayuntamiento del municipio, una vez solicitada la licencia de apertura, levantará acta de comprobación de que las instalaciones realizadas se ajustan al proyecto aprobado y a las medidas correctoras impuestas. La licencia de apertura se entera otorgada por silencio administrativo positivo en el plazo de un mes. En todo caso, la obtención de la licencia de apertura será previa a la concesión de las autorizaciones de aplicación de suministro de energía eléctrica.

5. EVALUACIÓN ESTRATÉGICA SIMPLIFICADA

En esta evaluación estratégica de carácter simplificada se describen de manera aproximada, no solo la localización y descripción de la explotación, sino también características de tipo constructivo, incidencias en los diferentes ámbitos ambientales y al final se redactan unas medidas con posibilidad correctora y unas buenas prácticas ambientales.

Con todas las posibilidades y medidas descritas se evalúa el grado de eficacia que puedan tener sobre el terreno en el que se localizará la explotación.

5.1. Actividades y Emisiones

Este proyecto se redacta para la creación de una explotación de búfalos lecheros en régimen intensivo, localizado en el término municipal de Aguilar de Campoó provincia de Palencia, en el polígono "La Bárcena" parcela 5066 de dicho término municipal.

Se construirán dos edificaciones: una nave para el ganado y el proceso de ordeño y almacenado de pienso y otra para oficinas, vestuarios y lazareto. Y la otra para el alojamiento de los terneros, oficina, aseo-vestuario y almacén. Además, no se construirá un estercolero para almacenamiento del estiércol generado, una fosa séptica de recogida de aguas residuales, un vado sanitario para desinfección de las ruedas de los vehículos a la entrada de la explotación, sino que todo será aportado de manera externa por empresas de la zona y pueden ser de carácter portátil.

Se dimensiona la explotación lechera para 40 cabezas de búfalas, el total de animales al año. En la explotación se producen varios tipos de residuos:

- Estiércol
- Residuos Lácteos
- Aguas residuales
- Cadáveres
- Envases de productos de limpieza, desinfección, zoonosanitarios y alimentación.

En cuanto a los cadáveres se estima sobre un 1% del total, lo que supone 1 animal al año. La energía utilizada en las construcciones será la energía eléctrica, que es una

energía limpia, que no tiene implicaciones en la producción de emisiones contaminantes a la atmósfera. El agua necesaria para el correcto funcionamiento de la explotación proviene del sistema de aguas municipales preexistente, que cuenta con todos los permisos necesarios. Las materias primas utilizadas en la alimentación de los animales no producen contaminación alguna.

5.2. Localización

Esta explotación se emplaza en la localidad de Aguilar de Campoó en la provincia de Palencia, dentro de la comunidad autónoma de Castilla y León.

La parcela en la cual se realizará la construcción de la nave y del edificio anexo, se sitúa en el polígono 554 perteneciente a la propia localidad, el número de la parcela es el 5066 y se denomina "La Barcena", queda en los registros catastrales provinciales catalogada como parcela de clase rústica y de uso principal agrario.

Se realizarán en la misma dos edificaciones de diferentes áreas; La más grande de las dos edificaciones es una nave en la cual se guardarán las cabezas de ganado, además de incorporar una sala de ordeño, un almacén de alimento y una sala de maquinaria, de dimensiones 48 x 18 x 4,4 m; La otra edificación de menor tamaño, es un edificio que cuenta con dos vestuarios para los operarios, una sala de oficinas y de manera simultánea dispone de un lazareto diferenciado, de dimensiones 8 x 7 x 4 m.

5.2.1. Características constructivas

Las instalaciones de la explotación se alojarán en una nave de 864 m². La estructura estará formada por pórticos de acero de S-275, separados cada 5 metros. La cubierta será a dos aguas de tipo Panel Sándwich FTB PC-1000 (para protegerla de las agresiones climáticas). Toda la estructura cuenta con un cerramiento de chapa metálica en las zonas en las cuales no residen los animales, el resto está abierto. Cuenta con un muro perimetral de 2 m de alto, mínimo necesario para evitar que los animales apeen los cerramientos laterales.

La segunda instalación es un edificio de 56 m², que cuenta con una sala de oficinas, dos vestuarios unisex y un parte lateral de la edificación cerrada mediante fábrica de ladrillo destinada al lazareto. La cubierta es también a dos aguas con cerramiento tipo Sándwich al igual que el resto de los laterales menos el mencionado lazareto.

5.3. Incidencia Ambiental

El impacto ambiental que genera la explotación es de consideración no solo por las obras necesarias sino por la implantación de un ganado en los terrenos construidos que generan una cantidad de residuos. La actividad se puede catalogar dentro de las molestas, insalubres o peligrosas según la normativa vigente.

En las siguientes líneas se identifican y describen las acciones capaces de producir impactos, sobre los elementos del medio ambiente más o menos sensibles.

Y, por último, se establecen una serie de medidas correctoras y protectoras encaminadas a minimizar las incidencias del proyecto planteado.

5.3.1. Incidencias de residuos sólidos

En la explotación se generarán residuos sólidos en el momento de la construcción de ambas edificaciones, así como en el desarrollo de la actividad propia de la misma. El estiércol que se produce por las deyecciones del ganado debe de ser considerado como un punto de acción crítico medioambiental, para evitar que su exceso sea nocivo.

5.3.2. Incidencias sobre el medio aéreo

La zona en la que se ubica la explotación posee un clima continental. Se prevén cambios climáticos de escasa magnitud, por lo general relacionados con el desbroce y la nivelación del terrero, esto conlleva una disminución de la humedad relativa, favoreciendo el proceso de evaporación y aumentando los efectos de insolación. Aunque en general van a ser mínimos.

5.3.3. Contaminación atmosférica

Como consecuencia de las labores de desbroce, nivelación, cimentación, construcción de la nave y del edificio anexo, así como por el tránsito de vehículos, se producirá un aumento de las partículas en suspensión, tanto por las propias del suelo como por los gases desprendidos de la maquinaria utilizada, no considerándose necesaria la utilización de medidas correctoras debido a que, si bien es una alteración negativa, su carácter es temporal.

En el caso de las emisiones de los animales, aunque haya mucha controversia actual acerca del metano animal, el número de animales que compondrá el rebaño (número mínimo) y la alimentación proporcionada (empresa externa) evitarán que estas emisiones sean consideradas como nocivas.

5.3.4. Contaminación acústica

Se producirá contaminación acústica en la fase de construcción del proyecto debido a la maquinaria utilizada. La generación de ruido se debe principalmente al funcionamiento de las maquinas utilizadas en el proceso de producción.

La maquinaria utilizada durante la fase de funcionamiento de la explotación (ordeño) viene preparada por el fabricante para trabajar prácticamente sin ruidos ni vibraciones.

Los animales producen una cantidad de ruido que sobretodo en la fase nocturna del día podría afectar a la población de la localidad, pero como se haya a las afueras de la misma, su efecto negativo no es de consideración.

Por todo ello se puede deducir con criterios realistas que la implantación de la actividad productiva en la parcela, no supone un incremento perceptible sobre el valor

del nivel sonoro en el entorno, lo cual es coherente con las características de la edificación que alberga y de la propia actividad industrial.

5.3.5. Incidencias sobre suelo y agua

- Suelo: las características morfológicas de la parcela, y con unas condiciones climatológicas, el riesgo de erosión es escaso. Sin embargo, las distintas acciones del proyecto que se producen durante la fase de construcción, provocarán probablemente, procesos erosivos de escasa magnitud, siendo los más significativos aquellos que se deban a la destrucción de la vegetación por desbroce. Estos efectos pueden ser de carácter más agresivo en caso de que en el momento de los trabajos se realicen con una climatología lluviosa que puede provocar escorrentía en pendiente hacia los bordes de la parcela. Con respecto a los residuos sólidos (estiércol) estos se mantendrán, en un tramo de la parcela desbrozada, durante no más de 4 días; Se encarga la explotación de derivar estos residuos sólidos gracias a su uso por parte de los agricultores de la comarca, que se encargan de recogerlo y usarlo al igual que la empresa de tratamiento que se desplazará hasta la explotación para llevárselos
- Agua: Para reducir el caudal de los efluentes líquidos se dispone para la limpieza de un equipo de lavado a presión. Dada la eficacia de este tipo de máquinas y un consumo moderado de agua, se estima que el vertido será el mínimo imprescindible. En cuanto a la utilización de detergentes se limitará al mínimo imprescindible y se optará por detergentes biodegradables. La explotación está dotada de una red de saneamiento que consta de sumideros sifónicos y arquetas, que se encarga de evacuar las aguas pluviales y residuales. El destino final de los residuos líquidos es su uso por parte de la empresa contratada de su explotación y destrucción. Teniendo en cuenta lo anterior, se deberá colocar un filtro de acero inoxidable para evitar el paso de los residuos sólidos. Este filtro debe ser revisado y limpiado, por lo menos, una vez a la semana. Los residuos obtenidos se tratarán como desecho sólido orgánico en el vertedero.

5.3.6. Incidencias sobre el paisaje

Con el diseño de las construcciones y siguiendo la gama cromática del entorno, se puede considerar que apenas romperá con el mosaico paisajístico que compone esa zona determinada.

5.4. Medidas Correctoras

Se harán medidas correctoras en las siguientes fases:

5.4.1. Medidas correctoras en fase de construcción

Los materiales sobrantes en la construcción deben ser eliminados en su totalidad para evitar acumulaciones que alteren el paisaje. Esto se detalla en el Anejo 11º Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

Se realizarán riegos periódicos durante la obra para evitar el exceso levantamiento de polvo.

Para reducir el ruido se intentará evitar el uso de gran número de maquinaria a la vez, así como el trasiego de camiones en lo posible.

5.4.2. Medidas correctoras en fase de actividad

El impacto sobre el medio ambiente, provocado en la fase de producción explotación no es especialmente alto, pero se tendrá en cuenta todos los movimientos de los residuos sólidos y líquidos a lo largo de la vida de la explotación incluyendo la previsión futura de ampliación de la misma.

Como se describe en los puntos anteriores será una empresa externa la que se encargue de los residuos tanto estiércol, como de los residuos lácteos (todos estos son residuos orgánicos) que los utilizará como producto de biomasa.

En el futuro si se realiza una ampliación de la explotación y la economía lo permite, se tiene en previsión la expansión del número de cabezas de ganado y de producción de leche, ante lo cual, sería necesario el proyectar unas instalaciones propias para el almacenado durante periodos de tiempo más largo, de los residuos producidos en la explotación y por consiguiente el proyectado de soluciones en infraestructura que puedan permitir un autoabastecimiento de energía parcial o total.

6. BUENAS PRÁCTICAS MEDIOAMBIENTALES

Las buenas prácticas medioambientales son acciones sencillas, a través de las cuales podemos reducir el impacto que el proceso de elaboración provoca en el medio ambiente. Se trata de medidas sencillas, útiles, con bajo coste de implantación y resultados muy positivos.

Para contribuir a la conservación del medio y los recursos se debe:

- Hacer un uso racional de los recursos: agua y consumo de energía.
- Utilizar métodos de limpieza no agresivos.
- Depurar los vertidos de un modo eficiente.
- Gestionar correctamente los residuos sólidos urbanos.

Los objetivos de las buenas prácticas medioambientales son:

- Reducir las pérdidas sistemáticas o accidentales de materiales, de productos elaborados, de agua o de energía.
- Aumentar la productividad sin necesidad de cambios tecnológicos o la sustitución de materias primas.
- Utilización racional y sostenible de los medios de producción compatibles con el medio ambiente y la obtención de alimentos sanos y de calidad.

Compra de materias primas y auxiliares:

- Evitar comprar en exceso para evitar tanto problemas de almacenamiento y gestión como la aparición de producto caducado, que se convertirán en residuos.
- Utilizar en la medida de lo posible siempre las mismas materias primas para evitar producir diferentes tipos de residuos de envases y disminuir problemas de almacenamiento.

Prevención de fugas y derrames:

- Los escapes son muy costosos. Suponen pérdida de producto, operaciones de limpieza y depuración y eliminación de residuos. Constituyen un impacto directo para el medio ambiente. Normalmente los sistemas de depuración no están preparados para asumir estas cargas accidentales y pueden inutilizar los métodos de depuración diseñados.
- La mejor práctica para disminuir los costes de una gestión incorrecta y las operaciones posteriores es prevenir.
- Informar a los empleados de los métodos de ahorro de agua adoptados. La implicación de toda plantilla es la única manera de asegurar buenos resultados.

Uso de aguas y vertidos:

- Revisar las tuberías de abastecimiento y cierres de grifos. Las fugas y escapes de agua hacen que se disparen los consumos, los costes de depuración y los impuestos recibidos.
- Utilizar métodos de limpieza a presión por su mayor eficacia y menos consumo de agua.
- Colocar difusores y atomizadores en los grifos para reducir la cantidad de agua empleada.
- Colocar rejillas en los sumideros para evitar que los sólidos pasen al vertido.
- Mantenimiento y vigilancia de las instalaciones de mantenimiento para evitar malos olores, averías y estanques.

Energía, máquinas y equipos de iluminación:

- Apagar el alumbrado de las zonas que no se utilicen.
- Colocar carteles al lado de los interruptores para recordar su apagado.
- Utilizar bombillas de bajo consumo en los lugares en los que se precise una fuente de iluminación que no sea difusa. Estas bombillas tienen una duración más larga y un menor consumo de energía.
- Realizar auditorías energéticas para establecer medidas tendentes al ahorro energético.

Subproductos y residuos:

- Uso de empresas especializadas en el tratamiento de estiércoles.
- Gestionar correctamente los residuos sólidos producidos en las distintas salas de la nave de los animales y del edificio adyacente.

7. GRADO DE EFICACIA Y GARANTÍA DE SEGURIDAD

En el montaje de los equipos e instalaciones, pruebas iniciales y funcionamiento general de todas las instalaciones que conforman la explotación, y que se desarrollan en el proyecto correspondiente, el grado de eficacia y las garantías de higiene y seguridad deberán ser los máximos exigidos, para cada una de las instalaciones unitarias.

En los procesos de mantenimiento de la higiene y la salud de los animales será necesario mantener unos niveles de control altos, para asegurar la calidad de vida de los animales del mismo modo que en caso de enfermedad, que se produzca una afectación cruzada del resto del rebaño.

De esta forma se conseguirá un adecuado funcionamiento de la actividad, junto con una alta productividad, y calidad del producto final obtenido (leche). Manteniendo de manera análoga un correcto mantenimiento de la calidad medioambiental del entorno que rodea a la explotación, evitando su degradación.

8. CONCLUSIONES

Con todo lo descrito en este anejo se asegura que la calidad ambiental del entorno de la explotación se mantenga dentro de los parámetros exigidos, aun siendo una explotación que pueda provocar estos daños,

Siguiendo las pautas que aquí se detallan se evitará en lo máximo posible el deterioro del entorno cercano a la explotación, así como el cauce de agua que limita la parcela.

Es, por lo tanto, necesario actuar con las medidas correctoras y preventivas a lo largo de la vida de la explotación.

En Palencia, a septiembre de 2020.



Fdo.: Juan Carlos Aguado Roldán
Alumno de Máster en Ingeniería Agronómica

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 9º CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

ANEJO 9º CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

Alumno: Juan Carlos Aguado Roldán
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de Máster en Ingeniería Agronómica

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 9º CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

ÍNDICE

1.	CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	1
1.1.	Generalidades.....	1
1.2.	Control de Recepción en Obra de Productos, Equipos y Sistemas	1
1.2.1.	Control de la Documentación de los Suministros	1
1.2.2.	Control de Recepción Mediante Distintivos de Calidad y Evaluaciones de Idoneidad Técnica de los Productos Suministrados.....	2
1.2.3.	Control de Recepción Mediante Ensayos	2
1.3.	Control de Ejecución de Obra	2
1.4.	Control de la Obra Terminada	3
2.	DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE OBRA	3
2.1.	Documentación Obligatoria del Seguimiento de Obra	3
2.2.	Documentación del Control de Obra	4
3.	LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS QUE DEBEN DE DEJAR CONSTANCIA.....	4
3.1.	Cimentación	4
3.1.1.	Cimentación “In Situ” y de Calado en el Suelo	4
3.1.2.	Acondicionamiento del Terreno	4
3.2.	Estructuras de Hormigón Armado	5
3.2.1.	Control de Materiales.....	5
3.2.2.	Control de la Ejecución	5
3.3.	ESTRUCTURAS DE ACERO.....	6
3.4.	Cerramientos y Particiones	6
3.5.	Instalaciones Eléctricas.....	7
3.6.	Instalaciones de Fontanería	8
3.7.	Instalación de Protección Contra Incendio	8
4.	VALORACIÓN ECONÓMICA	9

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 9º CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

1. CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Art. 7º del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

1.1. Generalidades

Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la construcción de la obra se elaborará y presentará la documentación reglamentariamente exigible. En ellas se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras administraciones públicas competentes, la documentación del control de calidad que se haya realizado en el transcurso de la obra. Más adelante 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 ejecución de la obra realizarán, según las preceptivas competencias, los siguientes controles:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2. (CTE)
- Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3. (CTE)
- Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4. (CTE)

1.2. Control de Recepción en Obra de Productos, Equipos y Sistemas

El control de recepción tiene como finalidad, la comprobación única que asegure que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen las exigidas en el proyecto. De este modo, el control comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1. (CTE)
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, conforme con el artículo 7.2.2. (CTE)
- El control mediante ensayos, según el artículo 7.2.3. (CTE)

1.2.1. Control de la Documentación de los Suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quién los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa vigente de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, como mínimo, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las directivas europeas que afecten a los productos suministrados.

1.2.2. Control de Recepción Mediante Distintivos de Calidad y Evaluaciones de Idoneidad Técnica de los Productos Suministrados

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos, exigidas en el proyecto, y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3. (CTE)
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.5.5. (CTE) y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos equipos y sistemas amparados por ella.

1.2.3. Control de Recepción Mediante Ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, la realización de ensayos y pruebas sobre algunos de los productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo que se haya especificado en el proyecto u ordenanzas de la dirección facultativa.

La realización de este tipo de control se efectuará de acuerdo con los criterios previamente establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar en cada caso.

1.3. Control de Ejecución de Obra

Durante el desarrollo de la construcción, el director de ejecución de la obra controlará la ejecución de cada una de las unidades 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 previamente 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.

Así mismo, se comprobará que se hayan 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. (CTE).

1.4. Control de la Obra Terminada

En la obra terminada, bien sea 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.

2. DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE OBRA

A continuación, se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo establecido por otras administraciones públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida de forma reglamentaria, como la documentación del control llevado a cabo a lo largo del desarrollo de la obra.

2.1. Documentación Obligatoria del Seguimiento de Obra

Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, como mínimo, de:

- El libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- El libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la vivienda.

En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de 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.

2.2. Documentación del Control de Obra

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de los 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 cada uno de los suministradores de productos, y facilitará al director de obra y al director de ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando sea pertinente.
- 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 un interés legítimo.

3. LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS QUE DEBEN DE DEJAR CONSTANCIA

3.1. Cimentación

3.1.1. Cimentación “In Situ” y de Calado en el Suelo

- Estudio geotécnico.
- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que estas son ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias conforme a 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.

3.1.2. Acondicionamiento del Terreno

Excavación:

- Control de movimientos en la excavación.
- Control del material de relleno y del grado de compacidad.

Gestión de agua:

- Control del nivel freático.
- Análisis de inestabilidades de las estructuras en el terreno por roturas hidráulicas.

Mejora o refuerzo del terreno:

- Control de las propiedades del terreno tras las mejoras.

Anclajes al terreno:

- Según norma UNE EN 1537:2001.

3.2. Estructuras de Hormigón Armado

3.2.1. 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.

Control de calidad del acero:

- Control a nivel reducido. (Sólo para armaduras pasivas)
- Control a nivel normal. (Tanto para armaduras pasivas como activas). El único válido para 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 la soldabilidad.

- En caso de existir empalmes por soldadura.

Otros controles

- Control de dispositivos de anclaje y armaduras.
- Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
- Control de los equipos de tesado.
- Control de los productos de inyección.

3.2.2. 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 ejecución a nivel normal: Existencia de control externo. Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.
- Control de ejecución a nivel intenso: Sistema de calidad propio del constructor. Existencia de control externo. Tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.

Fijación de tolerancias de ejecución

Otros controles

- Control de tesado de las armaduras activas.
- Control de ejecución de la inyección.
- Ensayos de información complementaria de la estructura. (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos).

3.3. Estructuras de Acero

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución estructural adoptada.

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 la fabricación; Control de calidad 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 calidad de montaje.

Control de calidad de la documentación de montaje:

- Memoria de montaje.
- Planos de montaje.
- Plan de puntos de inspección.

3.4. Cerramientos y Particiones

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones del 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.

3.5. 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 Electrónico de Baja Tensión y de las 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 del 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 mecanismo.
- 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 del alumbrado.
- Circuito de fuerza.
- Comprobaciones del resto de circuitos de la instalación terminada.

3.6. Instalaciones de Fontanería

Control de la 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 racorería.

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 Sanitarias.

Medición de caudal y temperaturas 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.
- 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, sujeción y conexión)

Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías. (se comprobará: grifería, cisternas y el funcionamiento de los desagües)

Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

3.7. Instalación de Protección Contra Incendio

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportados, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de

Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales RD 2267/2004, de 3 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto, que aplicará lo recogido en el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por la que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

4. VALORACIÓN ECONÓMICA

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, 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, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos los ensayos o pruebas que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra asciende a la cantidad de **433,64 Euros**.

Tabla 1. Detalle del Coste por Capítulo y Ensayos del Control de Calidad de las Obras

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1	Controles de Calidad de Obra	1,00	433,64	433,64
TOTAL:				433,64

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 10º PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ANEJO 10º PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Alumno: Juan Carlos Aguado Roldán
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de Máster en Ingeniería Agronómica

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 10º PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Justificación de la utilización del CTE.....	1
2. CARACTERIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN.....	1
2.1. Generalidades.....	1
2.1.1. Sectores de incendios.....	1
2.1.2. Nivel de riesgo intrínseco.....	1
2.1.3. Sectorización.....	2
2.1.4. Protección pasiva contra incendios.....	2
2.1.5. Estabilidad al fuego.....	2
2.1.6. Resistencia al fuego de elementos de cerramiento.....	2
2.1.7. Evacuaciones.....	3
2.1.8. Señalización e iluminación.....	3
2.1.9. Ventilación y eliminación de humos y gases de combustión.....	3
2.1.10. Sistemas automáticos de detección.....	3
3. EDIFICIO DE OFICINAS, VESTUARIOS Y LAZARETO.....	3
3.1. DB-SI 1.....	3
3.1.1. Compartimentación en sectores de incendio.....	3
3.1.2. Vestíbulos de independencia.....	4
3.1.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.....	5
3.1.4. Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario....	6
3.2. DB-SI 2.....	6
3.2.1. Medianerías y fachadas.....	6
3.2.2. Cubiertas.....	7
3.3. DB-SI 3.....	8
3.3.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación.....	8
3.3.2. Señalización de los medios de evacuación.....	9
3.3.3. Control del humo de incendio.....	10
3.3.4. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio.....	10
3.4. DB-SI 4.....	10
3.4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios.....	10
3.4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios	11
3.5. DB-SI 5.....	11
3.5.1. Condiciones de aproximación y entorno.....	11
3.5.2. Accesibilidad por fachada.....	11
3.6. DB-SI 6.....	12
3.6.1. Elementos estructurales principales.....	12
3.7. Cuadro de Materiales.....	12
3.7.1. Señalización.....	12
3.7.2. Extintores.....	12
3.7.3. Sistemas de detección.....	13
4. EDIFICACIÓN DE LA NAVE DE LOS ANIMALES, SALA DE ORDEÑO, MAQUINARÍA Y ALMACÉN.....	13
4.1. DB-SI 1.....	13
4.1.1. Compartimentación en sectores de incendio.....	13

4.1.2.	Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.....	14
4.1.3.	Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario..	14
4.2.	DB-SI 2	15
4.2.1.	Medianerías y fachadas.....	15
4.2.2.	Cubiertas	16
4.3.	DB-SI 3	17
4.3.1.	Compatibilidad de los elementos de evacuación.....	17
4.3.2.	Cálculo de ocupación, salidas y recorridos de evacuación	17
4.3.3.	Señalización de los medios de evacuación.....	18
4.3.4.	Control de humo de incendio	19
4.3.5.	Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio	19
4.4.	DB-SI 4	20
4.4.1.	Dotación de instalaciones de protección contra incendios	20
4.4.2.	Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios	20
4.5.	DB-SI 5	21
4.5.1.	Condiciones de aproximación y entorno	21
4.5.2.	Accesibilidad a fachada	21
4.6.	DB-SI 6	21
4.6.1.	Elementos estructurales principales.....	21
4.7.	Cuadro de Materiales	22
4.7.1.	Señalización	22
4.7.2.	Extintores.....	22
4.7.3.	Bocas de incendio equipadas	22
4.7.4.	Hidrantes	22
4.7.5.	Pulsadores de alarma	22

1. INTRODUCCIÓN

En materia de protección contra incendios, se ha aplicado el DB-SE-SI del CTE, de seguridad frente a incendios.

1.1. Justificación de la utilización del CTE

A especificación del Apartado II de la Introducción del CTE-DB-SI Seguridad en caso de incendio: El ámbito de aplicación de este Documento Básico es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I).

De este modo, a esta explotación que en este proyecto se describe, se la aplicará el DB-SI 1, 2, 3, 4, 5, y 6 junto con el correspondiente cuadro de materiales para cada edificación y de manera conjunta, se aplicará el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, en favor de la sala de maquinaria de ordeño y almacén, como complemento para validar todas las connotaciones de ambas edificaciones.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

Esta explotación consta de dos edificaciones, una de mayores dimensiones que albergara la zona de estabulación de los animales junto con una sala de ordeño, una sala para la maquinaria de ordeño y un almacén. La segunda edificación de menor tamaño, destinada a albergar una oficina, dos vestuarios y un lazareto, esta segunda edificación se encuentra separada de la primera.

2.1. Generalidades

En este apartado se describen de manera genérica los datos necesarios para poder realizar un estudio de protección contra incendios basándonos en los datos ofrecidos por el Reglamento de Seguridad Contra Incendios.

2.1.1. Sectores de incendios

Aquellas zonas delimitadas por el proyectista que crea que son necesarias de indicar para evitar posibles pasos entre salas en caso de incendio.

2.1.2. Nivel de riesgo intrínseco

Se utiliza para los sectores de incendio en los cuales se realicen las actividades de producción: sala de ordeño y sala de maquinaria en la nave, oficina en la edificación anexa.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \left(\frac{MJ}{m^2} \right) o \left(\frac{Mcal}{m^2} \right)$$

- Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio en MJ/m² o Mcal/m².
- C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.
- A = Superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².
- Q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².
- S_i = superficie ocupada en planta por cada zona de diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m².

Considerando la densidad de carga de fuego en función de los valores de áreas de ambas edificaciones (A):

$$Q_s = [(100 \times A \times 1,3) \times 1,5] / A = \text{resultado en MJ/ m}^2$$

Obteniendo un valor numérico que según la tabla 1.3 del RSCI será catalogada.

2.1.3. Sectorización

Ambas edificaciones constituyen un sector de incendios independiente a la hora de su estudio, en función del área de cada una. El valor obtenido se llevará a la tabla 2.1. del RSCI y se catalogarán ambas edificaciones con una letra en función de sus valores obtenidos.

2.1.4. Protección pasiva contra incendios

En este punto se determinarán los siguientes productos:

- Productos de revestimiento: para suelos, paredes y techos.
- Productos incluidos en paredes y cerramientos.
- Otros productos: falsos techos, suelos elevados y diferentes funciones: aislamiento térmico y función de acondicionamiento acústico, como los constituyentes o revestimientos de aire acondicionado, ventilación...etc.
- Cables no propagadores de incendios y con emisión de humo y opacidad reducida.

Acreditados estos productos por ensayo de certificación y conformidad UNE y con requisitos cumplidos según RD 2200/1995, de 28 de diciembre.

2.1.5. Estabilidad al fuego

Junto con los valores de la tabla 2.2 de RSCI, el valor de letra de la tabla 2.1. del RSCI y el nivel de riesgo intrínseco, se darán unas pautas para la estructura de ambas cubiertas y de estabilidad ante el fuego de ambas estructuras.

2.1.6. Resistencia al fuego de elementos de cerramiento

Con los valores que se ofrecen en el Anejo 6º Cálculo de Estructura, donde se describe el tipo de cerramiento de cubierta y de cerramientos laterales, se observa en el RSCI si las resistencias al fuego de los elementos constructivos delimitadores de los sectores de incendio no serán inferiores en valor, respecto a los valores de estabilidad que se exige para elementos constructivos de función portante.

2.1.7. Evacuaciones

Se realiza junto con la información aportada en los siguientes puntos, en los cuales se habla de manera individual de cada edificación, de los planes de evacuación en función del personal que se encuentre en la explotación en caso de declararse un incendio.

2.1.8. Señalización e iluminación

En todo el proyecto de esta explotación se reflejará la señalización de los recorridos de evacuación. Así mismo se señalará la ubicación concreta de los medios de utilización manual como extintores, mangueras...etc.

Se instalarán también aparatos autónomos de alumbrado de emergencia, Anejo 6º Punto 4 Electricidad, en puertas de todas las zonas que delimitan la construcción, centros de control de las instalaciones de la explotación y de los sistemas de protección contra incendios.

2.1.9. Ventilación y eliminación de humos y gases de combustión

En función de los valores obtenidos de riesgo intrínseco se declarará la necesidad o no de instalación de sistemas de evacuación de humos y gases de combustión.

2.1.10. Sistemas automáticos de detección

En esta explotación teniendo en cuenta las dimensiones del edificio de oficinas, y las aperturas laterales de la nave no es de obligación la introducción y colocación de detectores automáticos.

3. EDIFICIO DE OFICINAS, VESTUARIOS Y LAZARETO

3.1. DB-SI 1

3.1.1. Compartimentación en sectores de incendio

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en DB SI 1 - Tabla 1.1, que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en DB SI 1 - Tabla 1.2.

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector, no forman parte del mismo.

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego EI2 t-C5, siendo 't' la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio, o del establecimiento en el que esté integrada, constituirá un sector de incendio diferente cuando supere los límites que se establecen en DB SI 1 Tabla 1.1.

Sectores de Incendio					
Sector	Dimensiones		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾	
	Norma	Proyecto		Paredes y techos ⁽³⁾	Puertas
Oficinas	2500	20.00	Administrativo	EI 60	EI ₂ 30-C5
Vestuarios	-	100.00	Riesgo mínimo	EI 120	2x EI ₂ 30-C5
Lazareto	2500	100.00	Pública concurrencia	EI 90	EI ₂ 45-C5

Notas:

(1) Según se consideran en DB SI - Anejo A Terminología.

(2) Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

(2) Los valores mínimos están establecidos en DB SI - Tabla 1.2.

(3) Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

3.1.2. Vestíbulos de independencia

La distancia mínima entre los contornos de las superficies barridas por las puertas del vestíbulo debe ser al menos 0,50 m.

Los vestíbulos que sirvan a uno o varios locales de riesgo especial no pueden utilizarse en los recorridos de evacuación de otras zonas, excepto en el caso de vestíbulos de escaleras especialmente protegidas que acceden a un aparcamiento, a zonas de ocupación nula y a dichos locales de riesgo especial.

Los vestíbulos de independencia de las escaleras especialmente protegidas disponen de protección frente al humo conforme a alguna de las alternativas establecidas para dichas escaleras en DB SI - Anejo A Terminología.

Vestíbulos de Independencia					
Referencia	Superficie (m ²)	Forma parte de un itinerario accesible	Incluye zonas de refugio ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador	
				Paredes y techos ⁽²⁾	Puertas ⁽³⁾
Oficina	20.00	No	No	EI 120	2x EI ₂ 30-C5
Vestuarios	15.00	No	No	EI 120	2x EI ₂ 30-C5
Lazareto	21.00	No	No	EI 120	2x EI ₂ 30-C5

Vestíbulos de Independencia					
Referencia	Superficie (m ²)	Forma parte de un itinerario accesible	Incluye zonas de refugio ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador	
				Paredes y techos ⁽²⁾	Puertas ⁽³⁾
<p>Notas:</p> <p>⁽¹⁾ En los vestíbulos de independencia que contienen zonas de refugio, el círculo libre de obstáculos de diámetro 1.50 m que debe poder inscribirse en el vestíbulo puede invadir una de las plazas reservadas para usuarios en silla de ruedas.</p> <p>⁽²⁾ La resistencia al fuego exigida a las paredes del lado del vestíbulo es EI 120, independientemente de la resistencia exigida por el exterior, que puede ser mayor en función del sector o zona de incendio que separa el vestíbulo de independencia.</p> <p>⁽³⁾ Puertas de paso entre los recintos o zonas a independizar, a las que se les requiere la cuarta parte de la resistencia al fuego exigible al elemento compartimentador que separa dichas zonas y, al menos, EI2 30-C5.</p>					

3.1.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3-d2, BI-s3, d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

Para ello, se optará por una de las siguientes alternativas:

- Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t(i->o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.
- Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t(i->o). ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

3.1.4. Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en DB SI 1 - Tabla 3.1.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

Los cerramientos formados por elementos textiles son, al menos, de clase M2 conforme a la Norma UNE 23727:1990. "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción."

Reacción al Fuego		
Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ^{(2) (3)}	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables	C-s2, d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1, d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial	B-s1, d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos	B-s3, d0	B _{FL} -s2

Notas:

⁽¹⁾ Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'.

⁽³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo.

3.2. DB-SI 2

3.2.1. Medianerías y fachadas

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada, entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto u otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia D en proyección horizontal que se indica a continuación.

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán al menos el 50% de la distancia D hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

α	0°	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3.00	2.75	2.50	2.00	1.25	0.50

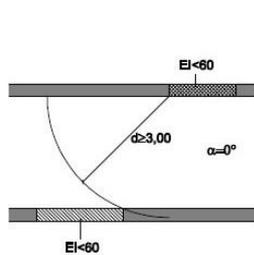


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

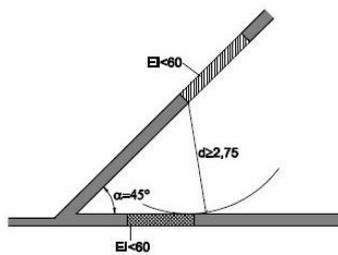


Figura 1.2. Fachadas a 45°

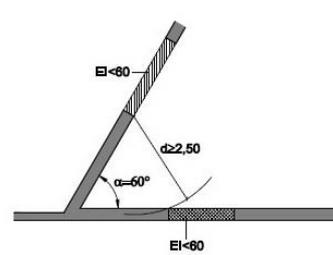


Figura 1.3. Fachadas a 60°

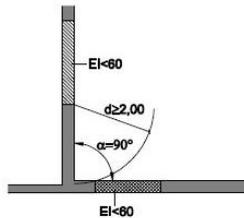


Figura 1.4. Fachadas a 90°

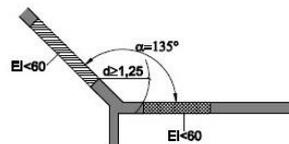


Figura 1.5. Fachadas a 135°

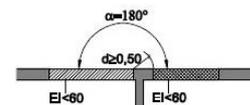


Figura 1.6. Fachadas a 180°

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada, entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto u otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

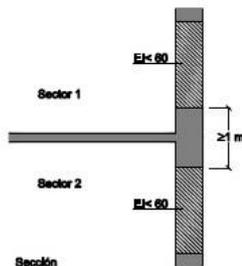


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

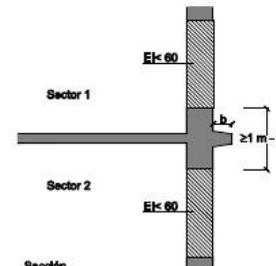


Figura 1.8 Encuentro forjado-fachada con saliente

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3, d2 o mejor hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público, desde la rasante exterior o desde una cubierta; y en toda la altura de la fachada cuando ésta tenga una altura superior a 18 m, con independencia de dónde se encuentre su arranque.

3.2.2. Cubiertas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre edificios colindantes, ya sea en el mismo edificio, ésta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto.

En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura 'h' sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia 'd' a la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

d (m)	≥ 2.50	2.00	1.75	1.50	1.25	1.00	0.75	0.50	0
h (m)	0	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	5.00

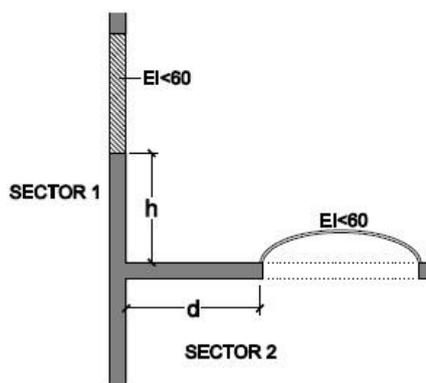


Figura 2.1 Encuentro cubierta-fachada

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a una distancia inferior a 5 m de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente tenga un vuelo superior a 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, pertenecerán a la clase de reacción al fuego B_{ROOF}.

3.3. DB-SI 3

3.3.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m², si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

- sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio,
- sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

3.3.2. Señalización de los medios de evacuación

Conforme a lo establecido en DB SI 3 - Apartado 7, se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en DB SI 3 - Apartado 4.
- g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el DB SUA - Anejo A Terminología) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE

23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

3.3.3. Control del humo de incendio

No se ha previsto en el edificio ningún sistema de control del humo de incendio, ya que no existe ninguna zona correspondiente a los casos contemplados en DB SI 3 - Apartado 8:

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación, en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté prevista su utilización para la evacuación de más de 500 personas.

3.3.4. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

El uso y las características del edificio, sin zonas accesibles, no requieren disponer itinerarios accesibles y, por tanto, tampoco requieren disponer zonas de refugio ni salidas de planta o de edificio accesibles, según Anejo DB SUA - A Terminología.

3.4. DB-SI 4

3.4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos en DB SI 4 - Tabla 1.1. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 513/2017, de 22 de mayo), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

En las zonas del edificio cuyo uso previsto es diferente y subsidiario del principal ('Administrativo') y que, conforme a DB SI 1 - Tabla 1.1, constituyen un sector de incendio diferente, se ha dispuesto la correspondiente dotación de instalaciones necesaria para el uso previsto de dicha zona, siendo ésta nunca inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio.

Dotación de Instalaciones de Protección contra Incendios en los Sectores de Incendio						
Dotación	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas	Columna seca	Sistema de detección	Sistema de alarma	Instalación automática de extinción
Oficinas (Administrativo)						
Norma	Sí	No	No	No	No	No
Proyecto	Sí (2)	No	No	No	No	No
Lazareto (Pública concurrencia)						

Dotación de Instalaciones de Protección contra Incendios en los Sectores de Incendio						
Dotación	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas	Columna seca	Sistema de detección	Sistema de alarma	Instalación automática de extinción
Norma	Sí	No	No	No	No	No
Proyecto	Sí (1)	No	No	No	No	No

Notas:
⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a DB SI 4 - Tabla 1.1.

Debido a que no se superan los límites de altura de evacuación ni de superficie construida para los usos de los sectores, el edificio no requiere la instalación de hidrantes exteriores.

3.4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.
- De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.
- De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

3.5. DB-SI 5

3.5.1. Condiciones de aproximación y entorno

Como la altura de evacuación del edificio es inferior a 9 m, según DB SI 5 - Apartado 1.2, no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

3.5.2. Accesibilidad por fachada

Como la altura de evacuación del edificio es inferior a 9 m, según DB-SI Apartado 1.2, no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

3.6. DB-SI 6

3.6.1. Elementos estructurales principales

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio, incluidos forjados, vigas y soportes, es suficiente si:

- Alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 ó 3.2, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.
- Soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el DB SI Anejo B - Tiempo equivalente de exposición al fuego.

Resistencia al Fuego Suficiente de los Elementos Estructurales			
Referencia	Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Resistencia al fuego	Situación
Oficinas	Administrativo	R 60	Plantas sobre rasante (altura de evacuación del edificio: 0.00 m)
Lazareto	Pública concurrencia	R 90	Plantas sobre rasante (altura de evacuación del edificio: 0.00 m)
<p><i>Notas:</i> ⁽¹⁾ La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector.</p>			

3.7. Cuadro de Materiales

3.7.1. Señalización

Señalización			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
001.001	Ud	Señalización 'SALIDA'	2.00
001.002	Ud	Señalización de equipos contra incendios (Extintor, Polvo químico ABC). Tamaño de la señal, 210 x 210 mm	3.00

3.7.2. Extintores

Extintores			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
002.001	Ud	Extintor, Polvo químico ABC, Portátil, 21A-144B-C	3.00

3.7.3. Sistemas de detección

Sistemas de detección			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
006.001	Ud	Sistema de detección, Detector de monóxido de carbono	2.00

4. EDIFICACIÓN DE LA NAVE DE LOS ANIMALES, SALA DE ORDEÑO, MAQUINARÍA Y ALMACÉN

4.1. DB-SI 1

4.1.1. Compartimentación en sectores de incendio

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en DB SI 1 - Tabla 1.1, que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en DB SI 1 - Tabla 1.2.

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector, no forman parte del mismo.

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego EI2 t-C5, siendo 't' la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio, o del establecimiento en el que esté integrada, constituirá un sector de incendio diferente cuando supere los límites que se establecen en DB SI 1 - Tabla 1.1.

Sectores de Incendio					
Sector	Dimensiones		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾	
	Norma	Proyecto		Paredes y techos ⁽³⁾	Puertas
	2500	684.00	Pública concurrencia	EI 90	EI ₂ 45-C5
Resto	2500	180.00	Comercial	EI 90	EI ₂ 45-C5

Notas:

⁽¹⁾ Según se consideran en DB SI - Anejo A Terminología. Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en DB SI - Tabla 1.2.

⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

4.1.2. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3-d2, BI-s3, d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

Para ello, se optará por una de las siguientes alternativas:

- Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t(i->o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.
- Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t(i->o). ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado)

4.1.3. Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en DB SI 1 - Tabla 3.1.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

Los cerramientos formados por elementos textiles son, al menos, de clase M2 conforme a la Norma UNE 23727:1990. "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción."

Reacción al Fuego		
Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ^{(2) (3)}	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables	C-s2, d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1, d0	CFL-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial	B-s1, d0	BFL-s1

Reacción al Fuego		
Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ^{(2) (3)}	De suelos ⁽²⁾
Espacios ocultos no estancos	B-s3, d0	B _{FL} -s2

Notas:

⁽¹⁾ Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'.

⁽³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo.

4.2. DB-SI 2

4.2.1. Medianerías y fachadas

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada, entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto u otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia D en proyección horizontal que se indica a continuación.

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán al menos el 50% de la distancia D hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

α	0°	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3.00	2.75	2.50	2.00	1.25	0.50

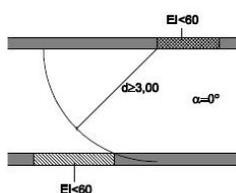


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

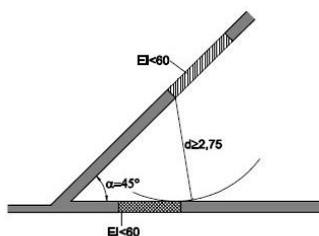


Figura 1.2. Fachadas a 45°

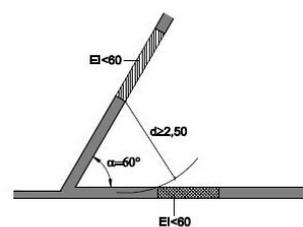


Figura 1.3. Fachadas a 60°

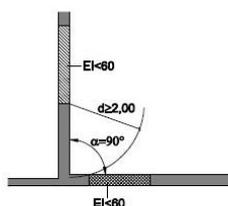


Figura 1.4. Fachadas a 90°

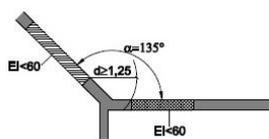


Figura 1.5. Fachadas a 135°

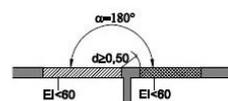


Figura 1.6. Fachadas a 180°

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada, entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto u otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

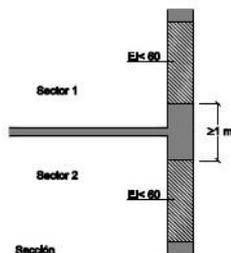


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

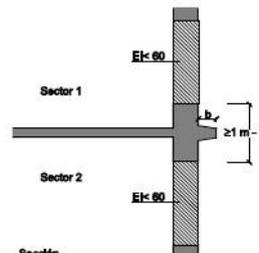


Figura 1.8 Encuentro forjado-fachada con saliente

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3, d2 o mejor hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público, desde la rasante exterior o desde una cubierta; y en toda la altura de la fachada cuando ésta tenga una altura superior a 18 m, con independencia de dónde se encuentre su arranque.

4.2.2. Cubiertas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre edificios colindantes, ya sea en el mismo edificio, ésta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto.

En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura 'h' sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia 'd' a la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

d (m)	≥ 2.50	2.00	1.75	1.50	1.25	1.00	0.75	0.50	0
h (m)	0	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	5.00

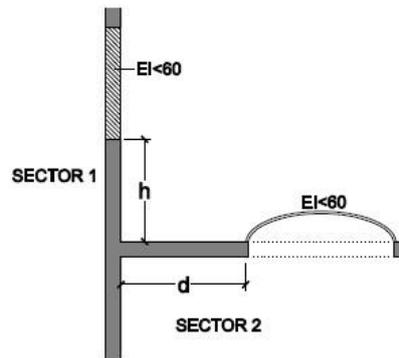


Figura 2.1 Encuentro cubierta-fachada

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a una distancia inferior a 5 m de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente tenga un vuelo superior a 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, pertenecerán a la clase de reacción al fuego B_{ROOF}.

4.3. DB-SI 3

4.3.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m², si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

- sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio,
- sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia

4.3.2. Cálculo de ocupación, salidas y recorridos de evacuación

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en DB SI 3 - Tabla 2.1, en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio.

En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al DB SI 3 - Punto 2.2.

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en DB SI 3 - Tabla 3.1, en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes en DB SI 3 - Punto 4.1, tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en DB SI 3 - Tabla 4.1.

En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de personas que proviene de las mismas, con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según DB SI 3 - Punto 4.1.3; y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas del edificio no ocupables simultáneamente, según DB SI 3 - Punto 2.2.

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación							
Referencia	Uso previsto	P _{calc} ⁽¹⁾	Número de salidas ⁽²⁾		Longitud del recorrido ⁽³⁾ (m)		Itinerario accesible ⁽⁴⁾
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	
Nave							
Ganado		1	1	14	25.00 + 25.00	22.38	No
Resto	Resto	3	1	14	25.00 + 25.00	15.05	No
Notas: (1) Ocupación de cálculo, en número de personas. Se muestra la cantidad de personas que alcanzan la salida de planta/edificio correspondiente. (2) Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en DB SI 3 - Tabla 3.1. (3) Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según DB SI 3 - Tabla 3.1. (4) Recorrido de evacuación que, considerando su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones de accesibilidad expuestas en el DB SUA - Anejo A Terminología para los "Itinerarios accesibles".							

4.3.3. Señalización de los medios de evacuación

Conforme a lo establecido en DB SI 3 - Apartado 7, se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en DB SI 3 - Apartado 4.
- g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el DB SUA - Anejo A Terminología) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

4.3.4. Control de humo de incendio

No se ha previsto en el edificio ningún sistema de control del humo de incendio, ya que no existe ninguna zona correspondiente a los casos contemplados en DB SI 3 - Apartado 8:

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación, en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté prevista su utilización para la evacuación de más de 500 personas.

4.3.5. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

El uso y las características del edificio, sin zonas accesibles, no requieren disponer itinerarios accesibles y, por tanto, tampoco requieren disponer zonas de refugio ni salidas de planta o de edificio accesibles, según Anejo DB SUA - A Terminología.

4.4. DB-SI 4

4.4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos en DB SI 4 - Tabla 1.1. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 513/2017, de 22 de mayo), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

En las zonas del edificio cuyo uso previsto es diferente y subsidiario del principal ('Comercial') y que, conforme a DB SI 1 - Tabla 1.1, constituyen un sector de incendio diferente, se ha dispuesto la correspondiente dotación de instalaciones necesaria para el uso previsto de dicha zona, siendo ésta nunca inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio						
Dotación	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas	Columna seca	Sistema de detección	Sistema de alarma	Instalación automática de extinción
(Pública concurrencia)						
Norma	Sí	Sí	No	No	No	No
Proyecto	Sí (11)	Sí (1)	No	No	No	No
Resto (Comercial)						
Norma	Sí	No	No	No	No	No
Proyecto	Sí (5)	No	No	Sí (1)	No	No
<i>Notas:</i>						
<i>(1) Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a DB SI 4 - Tabla 1.1.</i>						

Debido a que no se superan los límites de altura de evacuación ni de superficie construida para los usos de los sectores, el edificio no requiere la instalación de hidrantes exteriores.

4.4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.
- De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.
- De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

4.5. DB-SI 5

4.5.1. Condiciones de aproximación y entorno

Como la altura de evacuación del edificio es inferior a 9 m, según DB SI 5 - Apartado 1.2, no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

4.5.2. Accesibilidad a fachada

Como la altura de evacuación del edificio es inferior a 9 m, según DB SI 5 - Apartado 1.2, no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

4.6. DB-SI 6

4.6.1. Elementos estructurales principales

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio, incluidos forjados, vigas y soportes, es suficiente si:

- Alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.
- Soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el DB SI Anejo B - Tiempo equivalente de exposición al fuego.

Resistencia al Fuego Suficiente de los Elementos Estructurales			
Referencia	Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Resistencia al fuego	Situación
	Pública concurrencia	R 90	Plantas sobre rasante (altura de evacuación del edificio: 0.00 m)

Resistencia al Fuego Suficiente de los Elementos Estructurales			
Referencia	Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Resistencia al fuego	Situación
Resto	Comercial	R 90	Plantas sobre rasante (altura de evacuación del edificio: 0.00 m)
<p>Notas:</p> <p>⁽¹⁾ La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector.</p>			

4.7. Cuadro de Materiales

4.7.1. Señalización

Señalización			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
001.001	Ud	Señalización 'SALIDA'	14.00
001.002	Ud	Señalización de equipos contra incendios (Extintor, Polvo químico ABC). Tamaño de la señal, 210 x 210 mm	16.00
001.003	Ud	Señalización de equipos contra incendios (Boca de incendio equipada, DN 25 mm). Tamaño de la señal, 210 x 210 mm	1.00
001.005	Ud	Señalización de equipos contra incendios (Pulsador de alarma). Tamaño de la señal, 210 x 210 mm	1.00

4.7.2. Extintores

Extintores			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
002.001	Ud	Extintor, Polvo químico ABC, Portátil, 21A-144B-C	16.00

4.7.3. Bocas de incendio equipadas

Bocas de Incendio Equipadas			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
003.001	Ud	Boca de incendio equipada, DN 25 mm	1.00

4.7.4. Hidrantes

Hidrantes			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
004.001	Ud	Hidrante, Sobre nivel de tierra	2.00

4.7.5. Pulsadores de alarma

Pulsadores de Alarma			
----------------------	--	--	--

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 10º PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Código	Ud	Descripción	Cantidad
005.001	Ud	Pulsador de alarma	1.00

ANEJO 11º GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ÍNDICE

1. CONTENIDO DEL ANEJO	1
2. AGENTES INTERVINIENTES	1
2.1. Identificación	1
2.1.1. Productor de residuos.....	1
2.1.2. Poseedor de residuos.....	2
2.1.3. Gestor de residuos	2
2.2. Obligaciones	2
2.2.1. Productor de residuos.....	2
2.2.2. Poseedor de residuos.....	4
2.2.3. Gestor de residuos	5
3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE A LOS RCD	6
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RCD.....	7
5. ESTIMACIÓN CUANTITATIVA DE LOS RCD.....	8
6. MEDIDAS DE PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LOS RCD DEL PROYECTO.....	11
7. REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RCD.....	12
8. MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE LOS RCD	15
9. PRESCRIPCIONES DE ALMACENADO, MANEJO, Y SEPARACIÓN DE LOS RCD.....	16
10. COSTES DE LA GESTIÓN DE LOS RCD.....	17
11. DETERMINACIÓN DE LA FIANZA.....	17

1. CONTENIDO DEL ANEJO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los 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. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- 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 Explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (PALENCIA).

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Tabla 1. Agentes Principales Intervinientes

PROMOTORES	Benjamín Roldán y Carmen Valero
PROYECTISTA	Juan Carlos Aguado Roldán
DIRECTOR DE OBRA	Juan Carlos Aguado Roldán
DIRECTOR DE EJECUCIÓN	Juan Carlos Aguado Roldán

Por parte de los promotores se ofrecen un montante total de cerca de los 900.000 €, para poder llevar a cabo los pagos necesarios para la construcción de las edificaciones necesarias que en este proyecto se detallan.

2.1.1. Productor de residuos

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. 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 tanto a los promotores, Benjamín Roldán y Carmen Valero, como al proyectista, director de obra y director de ejecución Juan Carlos Aguado Roldán.

2.1.2. Poseedor de residuos

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. Es decir, se catalogará como poseedor de residuos al titular de la empresa constructora con la cual se realicen las obras de construcción de las edificaciones.

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 los productores de los residuos con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2. Obligaciones

2.2.1. Productor de residuos

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 "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
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 por parte del poseedor de los residuos.
 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. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" 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

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor 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.

El plan presentado y aceptado por el promotor, 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 "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", 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 "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", 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, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor 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 A LOS RCD

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.
- 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 el 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. Corrección de errores de 14 de junio de 2001: B.O.E. 7 de agosto 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 la 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 Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

- Ley de Urbanismo de Castilla y León: Ley 5/1999, de 8 de abril, de la Presidencia de Castilla y León. B.O.C.Y.L.: 15 de abril de 1999. Modificada por la: Ley de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León
- Ley 10/2002, de 10 de julio, de la Presidencia de Castilla y León. B.O.E.: 26 de julio de 2002. Modificada por la Ley de medidas financieras y de creación del ente público Agencia de Innovación y Financiación Empresarial de Castilla y León: Ley 19/2010, de 22 de diciembre, de la Presidencia de Castilla y León. B.O.C.Y.L.: 23 de diciembre de 2010
- Plan regional de ámbito sectorial de residuos de construcción y demolición de Castilla y León (2008-2010): Decreto 54/2008, de 17 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León. B.O.C.Y.L.: 23 de julio de 2008.

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RCD

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de 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:

Tabla 2. Clasificación de los RCD Generados.

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo

1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

5. ESTIMACIÓN CUANTITATIVA DE LOS RCD

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.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 3. Resultados Obtenidos.

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,11	665,28	604,8
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	0,093	0,093

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,021	0,035
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,001	0,001
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	1,682	0,801
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	0,001	0,001
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,002	0,001
3 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	1,437	1,916
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,618	1,030
5 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,005	0,005
6 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	0,519	0,519
7 Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,014	0,023
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,091	0,061
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	19,547	13,031
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	19,547	13,031
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	0,039	0,026
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,432	0,270
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	12,708	8,472
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	20,628	16,502
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	4,953	3,962
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	1,25	1,061	0,849
4 Piedra				

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	0,137	0,091
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,023	0,026

De manera más resumida en la tabla 4 se designa el peso y el volumen de cada uno de los materiales, ya agrupados, que en la tabla 3 se detallan.

Tabla 4. Resumen de la Tabla 3.

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	665,28	604,8
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,093	0,093
2 Metales (incluidas sus aleaciones)	1,707	0,839
3 Papel y cartón	1,437	1,916
4 Plástico	0,618	1,030
5 Vidrio	0,005	0,005
6 Yeso	0,519	0,519
7 Basuras	39,199	26,147
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	0,471	0,296
2 Hormigón	12,708	8,472
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	26,642	21,314
4 Piedra	0,137	0,091
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,023	0,026

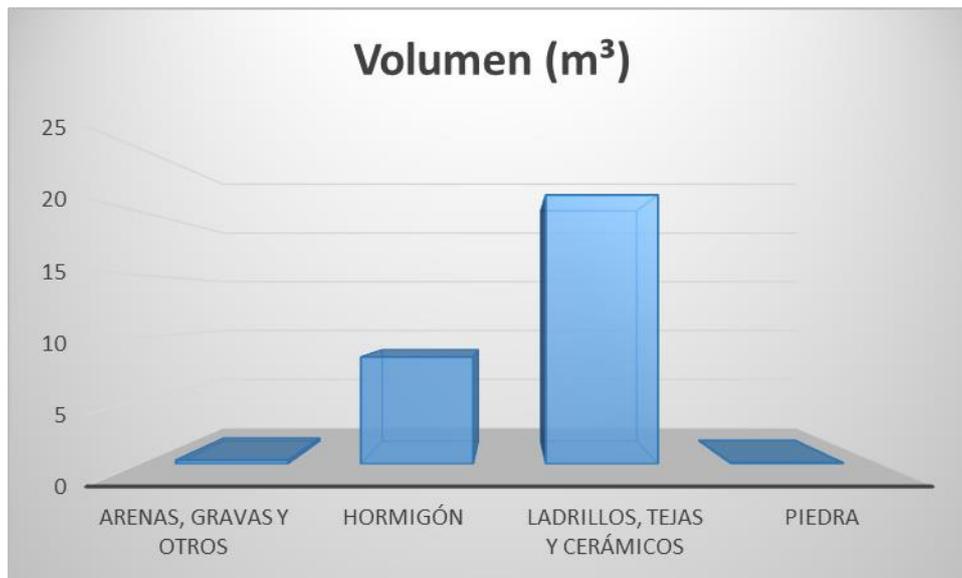


Ilustración 1.RCD Naturaleza Pétreo

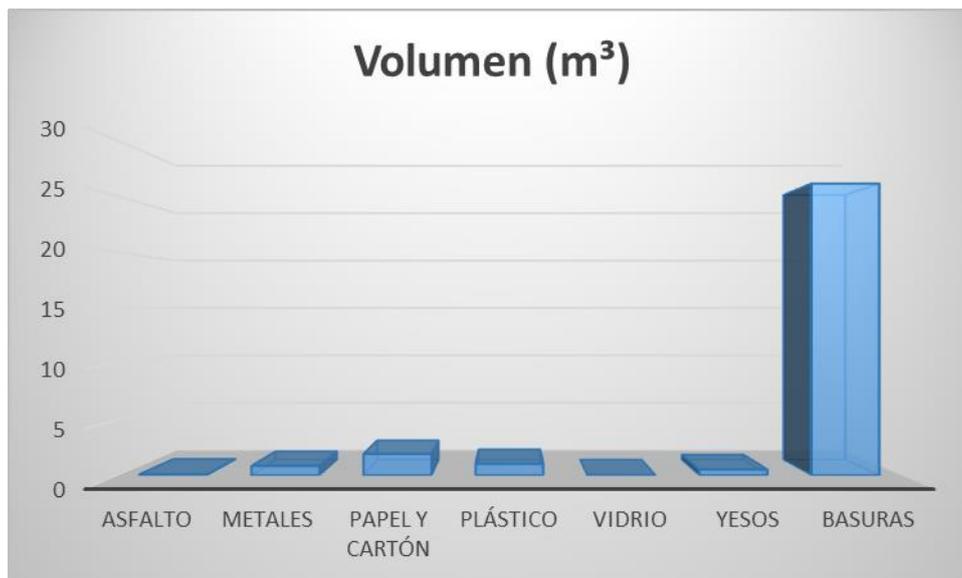


Ilustración 2. RCD de Nivel II

6. MEDIDAS DE PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LOS RCD 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. Y posibles piezas de hormigón armado que vengan de central para su colocación serán almacenadas con atención cuidadosa.
- 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.
- 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. REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RCD

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:

Tabla 5. Relación al Destino Previsto

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" RCD de Nivel I	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	665,28	604,8
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	0,029	0,018
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,093	0,093
2 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,021	0,035
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,001	0,001
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,682	0,801
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,001	0,001
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,002	0,001
3 Papel y cartón					

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,437	1,916
4 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,618	1,030
5 Vidrio					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,005	0,005
6 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,519	0,519
7 Basuras					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,014	0,023
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,091	0,061
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	19,547	13,031
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	19,547	13,031
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,039	0,026
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,432	0,270
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	12,708	8,472
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	20,628	16,502

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	4,953	3,962
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	1,061	0,849
4 Piedra					
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	0,137	0,091
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,023	0,026
<p><i>Notas:</i> RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos</p>					

8. MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE LOS RCD

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.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En relación con los datos aquí expuestos y los valores en toneladas de los residuos expresados en las tablas 3, 4 y 5, se realizará el amontonado de los RCD de cada uno de los materiales en la misma parcela en la cual se lleva a cabo la obra para su posterior transporte a un centro de tratamiento de residuos.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

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 DE ALMACENADO, MANEJO, Y SEPARACIÓN DE LOS RCD

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 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

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 la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

10. COSTES DE LA GESTIÓN DE LOS RCD

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en la Tabla 6:

Tabla 6. Resumen del Coste de la Gestión de los RCD

CÓDIGO	SUBCAPÍTULO	TOTAL (€)
GRI	Gestión de Residuos Inerte	4.259,27
GT	Gestión de Tierras	2.531,64
	TOTAL	6.790,91

11. DETERMINACIÓN DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En la Tabla 7, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM): 600.000,00 €

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA

Tipología	Peso (t)	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	665,28	604,8	4,00		
Total Nivel I				2419,2	0,268
A.2. RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza pétreo	39,958	30,172	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	47,572	34,179	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,023	0,026	10,00		
Total Nivel II	87,553	64,377		643,77 ⁽²⁾	0,072
Total				3062,97	0,34
<i>Notas:</i>					
⁽¹⁾ Entre 40,00€ y 60.000,00€.					
⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.					

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN

Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	564.86	0,063

TOTAL (€) : 3627,83 0,403

ANEJO 12º NORMAS DE EXPLOTACIÓN

ÍNDICE

1. CONDICIONES GENERALES	1
1.1. Definición	1
1.2. Aspectos de Regulación.....	1
1.3. Relación con el Proyecto.....	1
2. NORMAS GENERALES	1
2.1. Mano de Obra	1
2.2. Maquinaria y Equipamiento.....	2
2.3. Control y Gestión	2
2.3.1. Gestión técnica.....	2
2.3.2. Gestión económica.....	2
3. NORMATIVA DE LA EXPLOTACIÓN.....	2
3.1. Aplicable a la Ganadería	2
3.2. Aplicada a Explotaciones Agrarias	3
3.3. Aplicada a Nivel Político de Afección a la Explotación.....	3
3.4. Aplicada a la Higiene y Seguridad para Trabajadores	4
3.5. Aplicada al Estudio de Impacto Ambiental.....	4
4. MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO DE LOS EDIFICIOS	4
4.1. General	4
4.2. Terreno de Uso	5
4.3. Cimentación y Estructura	5
4.3.1. Cimentación.....	5
4.3.2. Estructura	5
4.4. Revestimientos, Fachadas, Instalaciones y Cubiertas.....	6
4.4.1. Revestimientos	6
4.4.2. Fachadas.....	6
4.4.3. Instalaciones.....	7
4.4.4. Cubiertas	7
5. CONTROL DE LA EXPLOTACIÓN	8
5.1. Control de Acceso de Personas	8
5.2. Control de Acceso de Vehículos.....	9
5.3. Control de Animales	9
5.3.1. Entrada a la explotación.....	9
5.3.2. Residuos orgánicos, cadáveres y medicamentos.....	10
6. IDENTIFICACIÓN ANIMAL	11
6.1. Identificación de Sacrificio	13
6.2. Identificación de Terneros a Adquirir	14
7. CONTROL DIARIO DE LOS ANIMALES.....	15
8. ALIMENTACIÓN DE LOS ANIMALES.....	15
8.1. Aporte de Pienso.....	15
8.2. Aporte de Agua	15
8.3. Método de Aporte del Alimento.....	15
8.4. Controles sobre los Alimentos.....	15
8.4.1. Control sobre alimento sólido	15
8.4.2. Control sobre el agua	16
9. CONTROL HIGIENICO-SANITARIO DE LOS ANIMALES	18
9.1. Identificación de Animales Enfermos	18
9.2. Patologías Posibles a Destacar	19

9.2.1. Rinotraqueosis Infecciosa Bovina (IBR)	19
9.2.2. Clostridiosis (Carbunco Sintomático, Hepatitis Necrótica, Edema Maligno, Tetanos, Botulismo)	20
9.2.3. Diarrea Vírca Bovina	21
9.2.4. Síndrome Respiratorio Bovino (SBR)	22
9.2.5. Tuberculosis	23
9.2.6. Lengua Azul	24
9.2.7. Salmonelosis Bovina	25
9.2.8. Gastroenteritis Parasitaria	26
9.2.9. Enterotoxemia	26
9.2.10. Necrobacilosis Integral o Degeneración del Casco	27
9.2.11. Brucelosis Bovina	28
9.2.12. Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB)	29
9.2.13. Pleuroneumonía Contagiosa	29
9.2.14. Septicemia Hemorrágica	30
9.2.15. Sarna	31
9.2.16. Fiebre Aftosa	31
9.2.17. Fiebre del Valle del Rift (FVR)	32
9.2.18. Peste Bovina	33
9.2.19. Estomatosis Vesicular	35
9.2.20. Dermatitis Nodular Contagiosa	35
9.2.21. Rabia Bovina	36
9.2.22. Triquinelosis	37
9.2.23. Leucosis Enzoótica Bovina	37
9.2.24. Ácaros, Garrapatas y Piojos	38
9.2.25. Cestodos, trematodos, Nematodos y Protozoarios	39
10. VACUNACIONES Y DESPARASITACIONES	40
10.1. Vacunaciones	40
10.2. Desparasitaciones	41
10.3. Campañas de Saneamiento Ganadero	41
11. MEDIDAS HIGIENICO-SANITARIAS PARA LA EDIFICACIÓN	42
11.1. Control Sanitario	42
11.2. Control Higiénico	43
11.3. Medidas de Control	44

1. CONDICIONES GENERALES

1.1. Definición

Este punto constituye el conjunto de instrucciones, personal y especificaciones que conjuntamente, con lo establecido en el pliego de condiciones, normas e instrucciones y reglamentos oficiales vigentes, permiten realizar un adecuado manejo de la explotación, así como obtener los rendimientos previstos y cumplir los fines para los que ha sido proyectado.

1.2. Aspectos de Regulación

Los aspectos que regula este apartado son aquellos que se consideran necesarios por tener relación técnica, económica, social o de cualquier índole con la explotación, si cuyo exacto cumplimiento no se verán satisfechos los objetivos de la misma. El no alcanzar dichos objetivos por falta de cumplimiento de las normas, no será en absoluto, responsabilidad del proyectista.

1.3. Relación con el Proyecto

Las modificaciones que, por necesidad, y a juicio del ingeniero director de las obras, hubieran de ser hechas en las condiciones expuestas en la memoria, o si faltaran especificaciones sobre aspectos concretos, se regirán por el criterio del ingeniero director sin desviarse fundamentalmente de lo aquí expuesto.

2. NORMAS GENERALES

Tanto los promotores, proyectista, socios y personal que en algún momento se encuentren en la explotación o en los alrededores de la misma, deberán de cumplir las siguientes normas:

- Cumplimiento de los consejos de seguridad, para evitar posibles accidentes y daños físicos tanto en el personal como en las instalaciones.
- Respeto de las condiciones climatológicas y de tempero en la realización de las labores, y aplicación de fertilizantes y productos fitosanitarios.
- Seguimiento de las buenas prácticas agrícolas.
- Cumplimiento de la normativa medioambiental en cuanto a residuos generado esta expresada en los documentos que se podrán encontrar en el edificio de oficina.

2.1. Mano de Obra

Los salarios, contratas, Seguridad Social, etc.... se acatarán a la legislación vigente, al igual que a los convenios colectivos establecidos. En este caso será el propietario el que ejerza de capataz de la explotación, siendo él el encargado de dirigir la explotación, según lo establecido en la memoria y anejos correspondientes. Sobre el recaerá la responsabilidad económica y civil en caso de no cumplir los requisitos que a

él le atañen. Tendrá que tener el control sobre los elementos que constituyen dicha explotación, y velar por el buen funcionamiento de esta. La mano de obra fija recaerá sobre el propietario de la explotación.

2.2. Maquinaria y Equipamiento

La maquinaria de la que dispondrá la explotación será empleada en trabajos adecuados a sus funciones según las indicaciones del fabricante. Se realizará un uso adecuado y responsable de cada máquina y equipo, realizando cambios cuando sea necesario. Si se produjeran problemas, se avisará a la casa distribuidora y se procederá a su subsanación. Se engrasarán y mantendrán a punto antes de comenzar a trabajar con los diferentes aperos y máquinas.

2.3. Control y Gestión

La gestión de la explotación incluye, por una parte, a la gestión técnica o conjunto de decisiones que toma el promotor sobre la manera de utilizar los recursos biológicos, materiales, humanos y financieros de la explotación, y por otra, la gestión económica, que estudia los resultados económicos derivados de los índices productivos obtenidos con tales decisiones. La gestión técnica y la económica están, por lo tanto, íntimamente relacionadas.

El objetivo de la gestión técnica es optimizar los resultados productivos al mínimo coste, por lo que toda decisión, transformación o innovación técnica tiene que estar avalada por un estudio económico previo.

2.3.1. Gestión técnica

Basado en la planificación de la explotación en función de la demanda del mercado, uso correcto y adecuado de los recursos naturales y humanos, seguimiento de todas y cada una de las acciones que se realizan en la explotación y la toma de decisiones técnicas en función de los resultados económicos obtenidos.

2.3.2. Gestión económica

Análisis del mercado en función de la materia prima a obtener y vender, optimizar la adquisición de recursos externos a la explotación, conocer los aspectos legales, fiscales y sociales del entorno para evitar afecciones al rendimiento de la explotación y, generar y mantener una contabilidad detallada y actualizada de todos los procesos que se lleven a cabo.

3. NORMATIVA DE LA EXPLOTACIÓN

3.1. Aplicable a la Ganadería

- Catálogo Oficial de Razas de Ganado (aprobada por el Real Decreto 1682/1997 y modificadas por Orden AAA/251/2012, de 9 de febrero, por la que se modifican el

Anexo I del Real Decreto 2129/2008, de 26 de diciembre, por el que se establece el Programa nacional de conservación, mejora y fomento de las razas ganaderas, el Anexo III del Real Decreto 841/2011, de 17 de junio, por el que se establecen las condiciones básicas de recogida, almacenamiento, distribución y comercialización de material genético de las especies bovina, ovina, caprina y porcina y de los équidos).

- Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas, y posteriores modificaciones.
- Según el Real Decreto 617/2007, de 16 de mayo, por el que se establece la lista de enfermedades de los animales de declaración obligatoria y se regula su notificación, modificado por la Orden ARM/831/2009, de 27 de marzo, por la que se modifican los anexos I y II del Real Decreto 617/2007, de 16 de mayo, por el que se establece la lista de las enfermedades de los animales de declaración obligatoria y se regula su notificación, se detallan a continuación y se explican sus pautas de manejo en las enfermedades que pueden afectar a la explotación objeto de este proyecto.
- Real Decreto 1181/2018, de 21 de septiembre, relativo a la indicación de origen de la leche utilizada como ingrediente en el etiquetado de la leche y los productos lácteos.
- Real Decreto 70/2017, de 10 de febrero, por el que se establece la concesión de una ayuda excepcional de adaptación al sector productor de vacuno de leche, y se modifica el Real Decreto 1075/2014, de 19 de diciembre, sobre la aplicación a partir de 2015 de los pagos directos a la agricultura y a la ganadería y otros regímenes de ayuda, así como sobre la gestión y control de los pagos directos y de los pagos al desarrollo rural.
- Real Decreto 1077/2015, de 27 de noviembre, por el que se establece la concesión directa de una ayuda temporal excepcional para compensar las dificultades económicas en el sector productor vacuno de leche.
- Real Decreto 319/2015, de 24 de abril, sobre declaraciones obligatorias a efectuar por primeros compradores y productores de leche y productos lácteos de vaca, oveja, cabra y búfala.

3.2. Aplicada a Explotaciones Agrarias

- Orden MAM/1536/2010, de 5 de noviembre, por la que se modifica la Orden MAM/2348/2009, de 30 de diciembre, por la que se aprueba el programa de actuación de las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero designadas de Castilla y León por el Decreto 40/2009, de 25 de junio.
- Orden MAM/2348/2009, de 30 de diciembre, por la que se aprueba el programa de actuación de las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero designadas de Castilla y León por el Decreto 40/2009, de 25 de junio.

3.3. Aplicada a Nivel Político de Afección a la Explotación

- Real Decreto 2/2013, de 11 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 202/2012, de 23 de enero, sobre la aplicación a partir de 2012 de los pagos directos a la agricultura y a la ganadería, para el año 2013 y siguientes, en lo referente a varios regímenes de ayuda.
- Orden AYG/35/2012, de 30 de enero, por la que se convocan pagos directos a la agricultura y a la ganadería, determinadas ayudas cofinanciadas por el FEADER.
- Reglamento (UE) nº 65/2011 de la comisión de 27 de enero de 2011, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 1698/2005 del Consejo en lo que respecta a la aplicación de los procedimientos de control y la condicionalidad en relación con las medidas de ayuda al desarrollo rural.
- Instrucción de 31 de mayo de 2011 sobre mejora de las estructuras de producción y modernización de las explotaciones agrarias.

3.4. Aplicada a la Higiene y Seguridad para Trabajadores.

- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.

3.5. Aplicada al Estudio de Impacto Ambiental

- Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental, en su Anexo II: no será necesario hacer el estudio de impacto ambiental porque la explotación de bovino lechero (búfala de agua) es menor de 600 cabezas, que es el mínimo requerido para tener que hacer dicho estudio.

4. MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO DE LOS EDIFICIOS

4.1. General

El presente manual pretende ser un documento que facilite el correcto uso y el adecuado mantenimiento del edificio, con el objeto de mantener a lo largo del tiempo las características funcionales y estéticas inherentes al edificio proyectado, recogiendo las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. Del buen uso dispensado y del cumplimiento de los requisitos de mantenimiento a realizar, dependerá en gran medida el inevitable ritmo de envejecimiento de estos edificios.

Este documento forma parte del Libro del Edificio, que debe estar a disposición de los propietarios. Además, debe completarse durante el transcurso de la vida del edificio, añadiéndose las posibles incidencias que vayan surgiendo, así como las inspecciones y reparaciones que se realicen.

4.2. Terreno de Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los datos resultantes del ensayo geotécnico del terreno y que sirvieron de base para la redacción del correspondiente proyecto técnico. Cualquier modificación de las condiciones del terreno sobre el que se asienta el edificio que pueda modificar las condiciones de trabajo previstas en el proyecto debe ser justificada y comprobada mediante los cálculos oportunos, realizados por un técnico competente. En el suelo, las variaciones de humedad cambian la estructura y comportamiento del mismo, lo que puede producir asentamientos. Se deberá, por tanto, evitar las fugas de la red de saneamiento horizontal que puedan producir una variación en el grado de humedad del suelo.

4.3. Cimentación y Estructura

4.3.1. Cimentación

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los elementos componentes de la cimentación, en la que figurarán las solicitudes para las que ha sido proyectado el edificio. Cualquier modificación de los elementos componentes de la cimentación que puedan modificar las condiciones de trabajo previstas en el proyecto debe ser justificada y comprobada mediante los cálculos oportunos, realizados por un técnico competente. La cimentación es difícil de mantener; es más fácil prever las actuaciones y prevenir su degeneración atendiendo a los factores que puedan alterar su durabilidad.

4.3.2. Estructura

En las instrucciones de uso se recogerá toda la información necesaria para que el uso del edificio sea conforme a las hipótesis adoptadas en las bases de cálculo. De toda la información acumulada sobre una obra, las instrucciones de uso incluirán aquellas que resulten de interés para la propiedad y para los usuarios, que como mínimo serán:

- acciones permanentes.
- sobrecargas de uso.
- deformaciones admitidas, incluidas las del terreno, en su caso.
- condiciones particulares de utilización, como el respeto a las señales de limitación de sobrecarga, o el mantenimiento de las marcas o bolardos que definen zonas con requisitos especiales al respecto.

El plan de mantenimiento, en lo correspondiente a los elementos estructurales, se establecerá en concordancia con las bases de cálculo y con cualquier información adquirida durante la ejecución de la obra que pudiera ser de interés, e identificará:

- el tipo de los trabajos de mantenimiento a llevar a cabo.

- el alcance, la realización y la periodicidad de los trabajos de conservación.
- un programa de revisiones.

Cualquier modificación de los elementos componentes de la estructura que pueda modificar las condiciones de trabajo previstas en el proyecto debe ser justificada y comprobada mediante los cálculos oportunos, realizados por un técnico competente. Su mantenimiento se debe ceñir principalmente a protegerla de acciones no previstas sobre el edificio, cambios de uso y sobrecargas en los forjados, así como de los agentes químicos y de la humedad (cubierta, voladizos, plantas bajas por capilaridad) que provocan la corrosión de las armaduras. Las estructuras convencionales de edificación no requieren un nivel de inspección superior al que se deriva de las inspecciones técnicas rutinarias de los edificios. Es recomendable que estas inspecciones se realicen cada 10 años, salvo en el caso de la primera, que podrá desarrollarse en un plazo superior. En este tipo de inspecciones se prestará especial atención a la identificación de los síntomas de daños estructurales, que normalmente serán de tipo dúctil y se manifiestan en forma de daños de los elementos inspeccionados (deformaciones excesivas causantes de fisuras en cerramientos, por ejemplo). También se identificarán las causas de daños potenciales (humedades por filtración o condensación, actuaciones inadecuadas de uso, etc.) Es conveniente que en la inspección del edificio se realice una específica de la estructura, destinada a la identificación de daños de carácter frágil como los que afectan a secciones o uniones (corrosión localizada, deslizamiento no previsto de uniones atornilladas, etc.), daños que no pueden identificarse a través de sus efectos en otros elementos no estructurales. Es recomendable que las inspecciones de este tipo se realicen cada 10 años.

4.4. Revestimientos, Fachadas, Instalaciones y Cubiertas

4.4.1. Revestimientos

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin. Como criterio general, no deben sujetarse elementos en el revestimiento. Se evitarán humedades perniciosas, permanentes o habituales, además de roces y punzonamientos. En suelos y pavimentos se comprobará la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas y en paramentos verticales se comprobará la posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas.

4.4.2. Fachadas

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin. No se realizará ninguna alteración de las premisas del proyecto, ya que un cambio de la solución inicial puede ocasionar problemas de humedad, sobrecargas excesivas, etc., además de alterar la condición estética del proyecto. Se evitará la sujeción de máquinas para instalaciones de aire acondicionado u otro tipo. No se abrirán huecos en fachadas ni se permitirá efectuar rozas que disminuyan sensiblemente la sección del cerramiento sin la autorización de un técnico competente. No se permitirá el tendido exterior de

ningún tipo de conducción, ya sea eléctrica, de fontanería, de aire acondicionado, etc., excepto de aquellas que sean comunitarias y para las que no exista otra alternativa para su instalación. No se modificará la configuración exterior de balcones y terrazas, manteniendo la composición general de las fachadas y los criterios de diseño. No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas ni alteraciones en la forma de trabajo de los elementos estructurales o en las condiciones de arriostramiento.

4.4.3. Instalaciones

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin. Es aconsejable no manipular personalmente las instalaciones y dirigirse en todo momento (avería, revisión y mantenimiento) a la empresa instaladora específica. No se realizarán modificaciones de la instalación sin la intervención de un instalador especializado y las mismas se realizarán, en cualquier caso, dentro de las especificaciones de la reglamentación vigente y con la supervisión de un técnico competente. Se dispondrá de los planos definitivos del montaje de todas las instalaciones, así como de diagramas esquemáticos de los circuitos existentes, con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de los mismos. El mantenimiento y reparación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes empleados en las instalaciones, deben ser realizados por empresas o instaladores mantenedores competentes y autorizados. Se debe disponer de un Contrato de Mantenimiento con las respectivas empresas instaladoras autorizadas antes de habitar el edificio. Existirá un Libro de Mantenimiento, en el que la empresa instaladora encargada del mantenimiento dejará constancia de cada visita, anotando el estado general de la instalación, los defectos observados, las reparaciones efectuadas y las lecturas del potencial de protección. El titular se responsabilizará de que esté vigente en todo momento el contrato de mantenimiento y de la custodia del Libro de Mantenimiento y del certificado de la última inspección oficial. El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de las instalaciones, aportado por el Ingeniero, instalador o promotor o bien deberá proceder al levantamiento correspondiente de aquéllas, de forma que en los citados planos queden reflejados los distintos componentes de la instalación. Igualmente, recibirá los diagramas esquemáticos de los circuitos existentes con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de todos los elementos, codificación e identificación de cada una de las líneas, códigos de especificación y localización de las cajas de registro y terminales e indicación de todas las características principales de la instalación. En la documentación se incluirá razón social y domicilio de la empresa suministradora y/o instaladora.

4.4.4. Cubiertas

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin. En general, no deben almacenarse materiales ni equipos de instalaciones sobre la cubierta. En caso de que fuera estrictamente necesario dicho almacenamiento, deberá comprobarse que el peso de éste no sobrepase la carga máxima que la cubierta puede soportar. Además, deberá realizarse una protección adecuada de su impermeabilización para

que no pueda ser dañada. Cuando en la cubierta de un edificio se sitúen, con posterioridad a su ejecución, equipos de instalaciones que necesiten un mantenimiento periódico, deberán disponerse las protecciones adecuadas en sus proximidades para que durante el desarrollo de dichas operaciones de mantenimiento no se dañen los elementos componentes de la impermeabilización de la cubierta. En caso de que el sistema de estanqueidad resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, deberán repararse inmediatamente los desperfectos ocasionados.

5. CONTROL DE LA EXPLOTACIÓN

En esta explotación se quieren proporcionar las siguientes libertades fundamentales para cada uno de los individuos que habiten en ella:

- Sin Sed ni Hambre
- Sin Incomodidades
- Sin Dolores y Enfermedades
- Capaces de Expresar su Comportamiento Natural
- Sin Miedo y/o Situaciones de Estrés
- Sin Maltrato Alguno
- Disposición de unas Instalaciones adecuadas para su especie.

En la regla en que todas estas libertades sean proporcionadas, el rebaño se mantendrá sano y libre de enfermedades causadas por la falta de alguna de estas descritas anteriormente.

En los siguientes puntos se regulan los aspectos considerados como necesarios para poder mantener un control higiénico-sanitario correcto en la explotación.

5.1. Control de Acceso de Personas

Para prevenir un descontrol de personas a la explotación, solo se permite la entrada de personas autorizadas. La autorización se concederá a todas las personas que la soliciten, previa notificación de las normas que deben de cumplir durante la estancia en la finca, podrán acceder a la misma por el acceso de vehículos, y posteriormente por las zonas dedicadas a tal fin, siguiendo en todo momento las indicaciones del director de la explotación.

Será necesario ponerse vestimenta y calzado para uso exclusivo en cada zona de la explotación. Ya que las personas se pueden convertir en vectores de transmisión de enfermedades de unas explotaciones a otras, por lo que a la entrada a la explotación será obligatorio ducharse y dejar la ropa de entrada, y se saldrá de los vestuarios con ropa exclusiva de la granja, y del mismo modo a la inversa; ya que sin entra alguna enfermedad ésta se transmitirá rápidamente de unos animales a otros, pudiendo provocar pérdidas importantes.

Será obligatoria la disposición de un libro de visitas para la anotación de las mismas y de las matrículas de los vehículos que accedan a la explotación. Se tendrá muy especial precaución a personas con alto riesgo de transmisión de enfermedades,

como pueden ser veterinarios o personas que hayan estado en contacto con otros animales ajenos a la explotación. A las personas que incumplan estas normas se les retirará la autorización.

5.2. Control de Acceso de Vehículos

Se restringe la entrada de vehículos salvo aquellos autorizados, deberán desinfectarse a la entrada de la finca, mediante el paso del vehículo por una zona en la cual se encargarán de la desinfección del mismo. Los conductores de estos vehículos deberán ser personas autorizadas a entrar en la explotación como, por ejemplo: transporte ganado, materias primas a la explotación, los trabajadores de la explotación o personal complementario a la explotación...etc.

Los vehículos que transporten ganado, tanto para la entrada como para la salida de ganado, deberán acreditar que han sido desinfectados.

5.3. Control de Animales

5.3.1. Entrada a la explotación

- Solo se permitirá la entrada de animales de las especies que son explotadas.
- Los animales deberán estar identificados y registrados, de tal forma que se permita conocer el origen de los mismos.
- Deberán ir acompañados del certificado sanitario, zootécnico y de identificación.
- Todos los animales deberán permanecer en cuarentena el tiempo que se estime oportuno.
- Proceder de una explotación oficialmente indemne de tuberculosis.
- El resultado de la intradermotuberculinización practicada en el plazo de 30 días, haya sido negativa.
- Proceder de una explotación oficialmente indemne de brucelosis.
- En el plazo de 30 días haber presentado un título brucelar inferior a 30 U.I en la seroglobulina.
- Haber permanecido los últimos 30 días en una explotación situada en el territorio del Estado Español donde no se haya comprobado durante dicho periodo ninguna de las enfermedades contagiosas del ganado bovino de declaración obligatoria. Además, la explotación estará en el centro de una zona indemne de brucelosis bovina y tuberalina.
- Haber sido transportados directamente sin haber pasado por ningún lugar de contaminación.
- Haber sido embarcados en un lugar que se encuentre en el centro de una zona indemne de epizootía.

Es absolutamente recomendable establecer un programa sanitario de recepción, de acuerdo a los animales que lleguen a la explotación. Sería recomendable que el protocolo sanitario para la entrada de las búfalas incluyera, al menos, los siguientes puntos: rehidratación, complejo vitamínico mineral y tratamiento antiparasitario.

5.3.2. Residuos orgánicos, cadáveres y medicamentos

Será de obligado cumplimiento las tareas de retirada de estiércol, limpieza y transporte hasta un lugar en el cual no produzca olores u otras molestias en los alrededores. Para estas acciones se usarán unos compuestos detergentes que deberán de ser biodegradables. Para la recogida y el transporte de estos residuos, se describe en Anejos anteriores, que la explotación tendrá contratada una empresa externa que se hará cargo de manera semanal, de llevarse esos residuos de la explotación. Los residuos que se produzcan a lo largo de la semana y que no sean recogidos por esta empresa, se entregarán a coste muy bajo, a los agricultores de la comarca para que puedan reutilizarlos.

Para los cadáveres, se pedirá en el mismo día de la muerte un contenedor para su almacenamiento inmediato (hasta que llegue se podrá depositar en el lazareto, si no está ocupado). Los contenedores, sus características y funcionamiento, estará a cargo del servicio veterinario de la Junta de Castilla y León.



Ilustración 1. Contenedor de Cadáveres

Por la Orden de 25 de octubre de 2006 de la Consejería de Agricultura y Ganadería por la que se regula el Libro de Registro, se dispone la anotación de los medicamentos de uso veterinario mediante, al menos, el archivo de los documentos de entrega al gestor autorizado y a la anotación de la referencia a su gestión de los residuos. Todos los movimientos serán a notados en el Libro de Registro, conservando la documentación (facturas o albarán) de las operaciones de retirada de residuos realizada. Todos los residuos medicamentosos irán a parar a un depósito homologado para ello, el cual una empresa autorizada de recogida de estos residuos lo recogerá en la explotación cada vez que se llene.



Ilustración 2. Silo de Estiércol

6. IDENTIFICACIÓN ANIMAL

En el Real Decreto 1980/1998, de 18 de septiembre, por el que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de la especie bovina, se recogen los elementos que componen el sistema de identificación de esta especie y que consisten en 2 marcas auriculares con el mismo código (crotales), un documento de identificación bovino (DIB), un libro de registro de la explotación en la que se ubique el animal y una base de datos informatizada. En España, esta base de datos se denomina SITRAN que se compone del Registro General de Explotaciones Ganaderas (REGA), Registro de Identificación Individual de Animales (RIIA) y el Registro de Movimientos (REMO). Desde 1998, en el sector vacuno se ha desarrollado un sistema de trazabilidad que permite un mayor control a lo largo de toda la cadena alimentaria en aras de una mayor transparencia, lo que ha permitido restablecer la confianza del consumidor tras la crisis de las encefalopatías espongiformes transmisibles y garantizar la seguridad alimentaria de los productos de carne de vacuno. Este sistema de trazabilidad, que comienza por la identificación individual de los animales, se compone de los siguientes elementos:

- Marcas auriculares: constituidas por dos crotales de plástico que se colocan en cada una de las orejas y llevan un mismo y único código de identificación que permite identificar de forma individual a cada animal y la explotación en la que ha nacido. El código consta de los siguientes caracteres: ES, que identifica a España. Un dígito que determina la autoridad competente. Un dígito de verificación o control. Dos dígitos que identifican a la Comunidad Autónoma. Ocho dígitos de identificación individual del animal.
- Base de datos informatizada: en España se denomina SITRAN e integra al Registro General de Explotaciones Ganaderas (REGA), al Registro de Identificación Individual de Animales (RIIA) y al Registro de Movimientos (REMO).
- Documento de Identificación Bovino (DIB) que acompañará al animal en todos sus traslados.
- Libro de registro de la explotación que puede llevarse de forma manual o informatizada y debe estar accesible a la autoridad competente durante un periodo mínimo de tres años.

La normativa actual obliga tener identificados a todos los animales bovinos, esta identificación se hace con los crotales oficiales. Estos son de plástico, se pone uno en cada oreja en los siete primeros días de vida del animal, de tal manera que los dígitos que en el aparecen determinan el tipo de ganado, el año de nacimiento y unas letras que indican la nacionalidad española y la provincia a la que pertenecen. Este es el número que dará opción a registrar a cada animal en el censo ganadero.



Ilustración 3. Crotales en el Territorio Español

Desde el año 2000 los documentos de identificación constan de dos ejemplares. Uno que acompaña al animal en el momento que pueda abandonar la explotación (en nuestro caso como los animales son cedidos de otra explotación, vendrán acompañados de este documento, pero se modificará para poder tener los datos del nuevo dueño y explotación). El otro documento permanecerá en poder de la explotación y será la base para solicitar todas las ayudas al sector vacuno. Estos documentos son expedidos por la autoridad competente con los datos personalizados del propietario de cada animal y de la explotación en la que reside. Esta expedición tendrá lugar en los catorce días siguientes a la notificación del nacimiento o entrada en la nueva explotación.

DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN PARA BOVINOS		ESPAÑA
Fecha de expedición	Firma o sello de la autoridad competente	
Espacio para el escudo o logo de la CC.LL.	ejemplar <input type="checkbox"/> de acompañamiento del animal NUMERO DE IDENTIFICACION ES 05 07 0150 8111	
Recuadro reservado para anotar el identificativo de los toros de lidia		
DATOS DEL ANIMAL		
FECHA DE NACIMIENTO 01/01/2000 SEXO macho RAZA avileña PAÍS DE NACIMIENTO España Código de la Madre ESBA0000AA EXPLOTACIÓN DE NACIMIENTO ES000000000000 PAÍSES DE ENGORDE		
DATOS DE LA EXPLOTACIÓN		
Código ES000T00 TITULAR XXXXX XXXXX XXXXX ES000000000000 DNI/CIF 00000000B		
FECHA DE INCORPORACION A LA EXPLOTACION 00/00/0000		
DATOS DE LA MUERTE, SACRIFICIO O EXPORTACIÓN A PAIS NO PERTENECIENTE A LA U.E.		
Muerto en explotación <input type="checkbox"/> Sacrificado en Matadero <input type="checkbox"/> Exportado a otro país <input type="checkbox"/>		
ANIMAL Día <input type="text"/> Mes <input type="text"/> Año <input type="text"/>		FIRMA <input type="checkbox"/> Imagen facsímil /i
DATOS SOBRE PRIMAS		
SOLICITADA PRIMA ESPECIAL <input type="checkbox"/>		
Día <input type="text"/> Mes <input type="text"/> Año <input type="text"/>		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		

Ilustración 4. DIB para Acompañar al Animal en sus Desplazamientos

DOCUMENTO DE IDENTIFICACION PARA BOVINOS
ejemplar [2]

Espacio para el escudo o logo de la CC-AA.

Fecha de expedición
Firma o sello de la autoridad competente

NUMERO DE IDENTIFICACION
ES 05 07 0150 8111




 ESPAÑA

Recuadro reservado para anotar el identificador de los toros de lidia

DATOS DEL ANIMAL	
FECHA DE NACIMIENTO 01/01/2000 SEXO macho RAZA avileña 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 03 1121 ESBA0000AA

Ilustración 5.DIB que Quedará en la Explotación de Origen del Movimiento del Animal

En caso de la salida de los animales de la explotación, se deberá de notificar a la autoridad competente con la presentación del DIB. Del mismo modo se anotará en el Libro de Registro como una incidencia de salida, dejando junto con el animal el documento de Identificación que pertenece para la siguiente explotación o autoridad. Para salidas fuera del territorio español, además de entregar el documento de identificación a la autoridad competente se deberá de expedir un documento especial para exportaciones en función del país de recepción y un certificado sanitario con las necesidades propias para cada país.

Para la llegada de animales a la explotación será necesario que acompañe su DIB, se anotará la incidencia de llegada a la explotación en el Libro de Registro, notificar en los siete días siguientes a la autoridad competente y por último se recibirá de esta misma autoridad un nuevo DIB personalizado y con los datos del nuevo propietario y explotación.

6.1. Identificación de Sacrificio

Previo a su sacrificio, y a la posterior retirada de los MER, es preciso realizar algunas consideraciones de gran interés para la salud pública. En el matadero, únicamente deberán descargarse para su sacrificio, aquellos animales que estén totalmente documentados e identificados: Real Decreto 205/96 de 9 de febrero y Real Decreto 1980/1998 del 18 de septiembre y posteriores modificaciones.

Los animales para su traslado al matadero, deberán ir acompañados de la Guía de Origen y Sanidad pecuaria (donde se haga constar el número de animales que transporta, número de identificación, edad en meses y sexo, origen y localidad del matadero de destino). Si la Guía no lleva incluida la edad de los animales, o no va provisto del Documento de Identificación para Bovinos correspondiente, no se autorizará su sacrificio; si se autoriza por alguna circunstancia, se aplicará la normativa MER más exigente (referente a retención, análisis, etc.). También deberán ir acompañados de una declaración del titular o representante de la explotación (donde

se indique, si han sido tratados o no con medicamentos autorizados y, si han respetado el periodo de supresión preciso), y de un Certificado Veterinario donde se haga constar que no presentan síntomas clínicos, de ninguna de las enfermedades relacionadas en el Real Decreto 728/2011, de 20 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 1376/2003, de 7 de noviembre, por el que se establecen las condiciones sanitarias de producción, almacenamiento y comercialización de las carnes frescas y sus derivados en los establecimientos de comercio al por menor. Ni signos evidentes de alteración neurológica. Estar en posesión de los dos crotales oficiales en las orejas (o al menos uno). No deberá autorizarse su sacrificio sin identificar; no obstante, si se autoriza por alguna razón especial, la canal será motivo de decomiso total (se aplicará la normativa MER más exigente referida a la retirada y destrucción). El número de identificación que figure en la Guía de Origen y Sanidad pecuaria, deberá coincidir con el número de identificación inscrito en los crotales de las orejas. La no coincidencia será causa de inmovilización de la canal. Con la finalidad de evitar posibles contaminaciones cruzadas, se establecerá un orden preferente de sacrificio de acuerdo con la eliminación de los MER: primero se sacrificarán los animales de menor riesgo, y posteriormente los de riesgo. Si este modo de actuación es imposible de realizar, se procederá a limpiar la cadena de sacrificio, antes de sacrificar los animales que no presenten riesgo.

6.2. Identificación de Terneros a Adquirir

En la adquisición de terneros o de su salida a otras explotaciones, junto con la documentación descrita en el punto anterior se deberá de seguir unos puntos de control a identificar antes de su llegada a la explotación:

- Impresión general del ternero: que el tamaño y desarrollo de este correspondan a su edad, que el comportamiento sea vivaracho, que la postura corporal sea rígida y la expresión viva en la cara, que sus movimientos de orejas y oculares denoten atención, que el pelaje sea corto y brillante y que la respiración sea tranquila y desapercibida. Cualquiera de estas características puede descubrir al promotor un ternero enfermo, claro está que el viaje produce estrés, pero son signos estos que denotan una buena salud.
- Cabeza: que el movimiento de las orejas sea alegre, las mucosas de color rosa pálido, que los ojos, nariz y parte húmeda de la boca estén bien humedecidas.
- Piel: el promotor ha de examinar el estado de tensión de la piel (turgencia de la piel) del cuello alzando un poco un pliegue de la misma, el pliegue de la piel ha de desaparecer enseguida, si esto es así el contenido de líquido del ternero es correcto, sino fuera así el ternero podría estar deshidratado siendo síntoma de deshidratación procedente de una fiebre alta o una diarrea de larga duración.
- Articulaciones: han de estar secas y ser estables. Las articulaciones correspondientes a ambos lados han de tener el mismo tamaño y las patas han de estar en posición correcta.
- Región anal: ha de estar seca, bien cerrada y el entorno del ano ha de estar limpio.
- Temperatura corporal: en el caso de que el promotor pueda tomar la temperatura a los terneros recién llegados, esta ha de ser de 38,5 - 39,5 °C si

estuviera por debajo de 38 el ternero sufriría hipotermia y si estuviera por encima de 39.5 °C el ternero sufriría fiebre.

7. CONTROL DIARIO DE LOS ANIMALES

Se vigilará de manera diaria el estado de todos los animales de manera individual, comprobando su estado de salud, localizando a los sospechosos mediante test visuales, de inapetencia, tos, moqueo, diarrea, cojera...etc. Se realizará como mínimo dos veces al día, aprovechando los momentos de ordeño para evitar estrés añadido. En el caso de detectar algún individuo con posible patología, se apartará del rebaño y moviéndolo al lazareto, tras el aviso a las autoridades veterinarias competentes.

8. ALIMENTACIÓN DE LOS ANIMALES

En este apartado se reflejan unas condiciones del alimento y el agua que se utilizarán para los animales que vivan en la explotación. En lo concerniente a los temas de alimentación en cada una de las fases de vida de los animales, se refleja en el Anejo 4º Ingeniería del Proceso.

8.1. Aporte de Pienso

El aporte de pienso y paja, ambos a libre disposición. Se realizará controles continuos para que en ningún momento falte alimento.

8.2. Aporte de Agua

Del mismo modo que el pienso, el agua estará a libre disposición por cada una de las tomas de las que dispone la nave y se realizarán controles para evitar que pueda faltar agua.

8.3. Método de Aporte del Alimento

La distribución del alimento se realizará de manera mecánica con la ayuda de un tractor provisto con una pala (esta pala se lavará y desinfectará tras cada uso). En el caso de la paja incluso se podrá realizar de manera manual por parte de los operarios de la explotación (como a los operarios los conocerán, sufrirán menos estrés que con una máquina). En el caso de la disposición por comederos, estos deberán de disponer de un espacio mínimo de 0.1m por cada animal, evitando jerarquías o peleas. El número de bebederos depende del número de tomas de agua que se describen en el Anejo 6º Cálculo de Fontanería.

8.4. Controles sobre los Alimentos

8.4.1. Control sobre alimento sólido

Se deberán de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Deben ser almacenados en lugares carentes de humedad.
- La limpieza de la zona de almacenado de alimento deberá de limpiarse antes de la recepción de más alimento.
- Tomar las medidas necesarias para la revisión de esta zona, evitando fisuras o roturas en los cerramientos que pueden provocar la aparición de humedad o de plagas y por lo tanto dañar el alimento o contaminarlo.
- Verificar el buen funcionamiento del sellado de las puertas y ventanas, para evitar el contacto con el ambiente con las materias primas, para mejorar su conservación.
- Las materias primas almacenadas deben tener un control en la posible aparición de insectos.

Para la limpieza, primero lo enjuagaremos con agua tibia. Posteriormente lo lavaremos todo con agua caliente y un detergente desinfectante alcalino adecuado, siguiendo las indicaciones de los fabricantes de los productos en cuanto a la concentración, temperatura y el tiempo de actuación. Luego realizaremos un aclarado final.

8.4.2. Control sobre el agua

La calidad del agua también afecta sobre el consumo de alimentos al igual que sobre la salud animal, ya que, si es reducida, la ingestión disminuye y aparecerán los problemas de desequilibrio hídrico. Es importante también conocer la procedencia del agua que suministramos a nuestro ganado, así como la clasificación de esta tras su análisis de laboratorio. Y así tenemos que las aguas serán: potables, sanitariamente permisibles y no potables.

Agua Potable

- A nivel organoléptico: olor y sabor: ausencia, aunque se toleran los típicos de los tratamientos sanitarios que se empleen o los de su procedencia natural. Color (en Pt-Co): 1 mg/litro de agua, pero se permite hasta 20 mg/l. Turbidez: 1 unidad nefelométrica de formanicina (UNF), pero tolera hasta 6 UFN.
- Características Físico-químicas: Las aguas deben tener un pH entre 6,5 y 9,5 y una conductividad variable según la mineralización de las aguas entre 400 y 500 mcS 5/cm. El resto de las características expresadas en mg/litro de agua son las siguientes:

Tabla 1. Microcomponentes del Agua

	mg/litro		mg/litro
Cloruros	350	Sulfatos	400
Calcio	200	Magnesio	50
Aluminio	200	Oxígeno	5
Residuo Seco 110°C	1500		

En cuanto a los componentes no deseables: excepto el sulfuro de hidrógeno que no debe ser detectable organolépticamente, el resto de componentes asociados a posibles contaminantes fecales tienen las siguientes limitaciones.

Tabla 2. Componentes No Deseables

	$\mu\text{g/litro}$		$\mu\text{g/litro}$		$\mu\text{g/litro}$
Nitratos	50	Nitritos	0.1	Amoniaco	0.5
Oxidabilidad	5	Fenoles	1	Detergentes	1
Hierro	200	Manganeso	50	Cobre	1500
Zinc	5000	Fosfatos	5000	Flúor	1500

Los componentes tóxicos que puedan presentarse en el agua podrán limitarse a las siguientes cantidades:

Tabla 3. Componentes Tóxicos

	$\mu\text{g/litro}$		$\mu\text{g/litro}$		$\mu\text{g/litro}$
Arsénico	50	Cadmio	5	Cianuros	50
Cromo	50	Mercurio	1	Antimonio	10
Níquel	50	Plomo	50	Selenio	20
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	0.2				

En el caso de las tomas de agua de la localidad, debido al uso de plaguicidas y fertilizantes en los campos, es posible, que en el agua encontremos ciertas cantidades de estos elementos que pueden ser perjudiciales para los animales que la consumen a largo plazo. Se destaca los siguientes componentes de carácter crítico:

- Fungicidas: 0.1 $\mu\text{g/litro}$
- Herbicidas: 0.1 $\mu\text{g/litro}$
- Insecticidas organoclorados persistentes y organofosforados: 0.1 $\mu\text{g/litro}$.

Por caracteres microbiológicos, son aquellos definidos por una concentración, de bacterias aerobias a 37 °C, de 200 bac/ml de agua. Los *Coliformes* y *Streptococcus* fecales ausentes en 100 ml de agua. Ausencia de *Clostridium* en 20 ml de agua. Ausencia de a simple vista o no de parásitos, patógenos y elementos multiformes.

Del mismo modo se establece el límite máximo de emisores de radiación en la equivalencia de 100 picocurios/litro.

Agua Sanitaria Permisible

Aquella cuyos caracteres físico-químicos sobrepasan los límites tolerables, salvo en lo referente a productos tóxicos, radioactivos y contaminantes fecales.

- *Coliformes* y *Streptococcus* fecales: 10 por 100 ml de agua
- *Clostridium*: 2 por 20 ml de agua
- Ausencia de parásitos, patógenos y elementos multiformes.

Agua No Potable

A diferencia de las dos anteriores, por su carga en elementos nocivos, no puede ser incluida en los otros dos tipos de aguas y, por lo tanto, su uso se desaconseja.

9. CONTROL HIGIENICO-SANITARIO DE LOS ANIMALES

Como en toda explotación pecuaria, el aspecto sanitario de las búfalas, debe ser considerado como un factor importante en la obtención de una mayor producción y rentabilidad. La sanidad contribuye a garantizar una óptima producción lechera; siendo necesario mantener, recuperar y controlar el buen estado sanitario de los animales durante todo este período. El estrés producido por el transporte y el cambio violento de alimentación, pueden determinar la presencia de procesos patológicos y la difusión de severas enfermedades transmisibles. La adecuada aplicación de las medidas de prevención y el oportuno control en caso de aparición de problemas sanitarios, reducirán al mínimo las pérdidas. Las principales consecuencias de la presentación de enfermedades en estos animales son:

- Incremento del número de animales enfermos.
- Aumento de gastos por concepto de medicinas.
- Decomiso parcial o total de la carne al beneficio.
- Baja Producción lechera por enfermedades.
- Periodos estrales variados.

Las enfermedades presentan una serie de manifestaciones patológicas muy variables a las que se denominan síntomas. Estos pueden variar desde la intranquilidad, tristeza, falta de apetito, crecimiento deficiente, incorporación al caminar, fiebre, diarrea disnea, anemia, etc., hasta los trastornos más graves de la actividad vital que determinan la muerte. Además, el ternero tanto en sus primeras semanas de vida, se ve necesariamente en muchos casos, sometido a agentes estresantes, respondiendo a éstos con una serie de cambios tanto de comportamiento

como de tipo metabólico tendentes a conseguir la adaptación a estos estímulos procedentes del medio; si esta adaptación no se consigue, aparecerá el estrés, entendido como una forma inespecífica de reacción nerviosa y hormonal a cambios en el medio. Una de las principales consecuencias del estrés es la reducción de la capacidad defensiva del animal, inmunodepresión, que se manifiesta sobre todo en el caso de estrés agudo, como leucopenia (reducción del número y actividad de los linfocitos T, eosinófilos y monocitos); esto repercute en la respuesta inmunitaria tanto humoral como de base celular. También se afecta la composición del moco que recubre las vías respiratorias y que facilita la expulsión de las bacterias y virus inhalados.

9.1. Identificación de Animales Enfermos

Examen Clínico

Basado en la historia del animal, ambiente del animal y el propio animal. En general, todo estado patológico deberá de considerarse como problema de rebaño.

- Historia del animal: comprenderá la enfermedad que padezca, todas las anomalías sufridas estarán reflejadas de manera ordenada y se anotarán las variaciones de la normalidad referentes a ingestión de alimentos y agua, crecimiento, defecación, micción, postura...etc. Del mismo modo quedará

reflejada la información correspondiente a los días anteriores a la muerte (en caso de que suceda) del animal. Quedarán del mismo modo reflejadas unas anotaciones en los libros de la explotación sobre los casos de esa enfermedad sufrida y del número de animales afectados.

- Ambiente del animal: referido a el clima y la topografía dispuesta para la vida de los animales. El abastecimiento de agua y alimento a disposición y la densidad de individuos de la explotación. En este caso, la explotación dispone de suficiente terreno como para tener un valor de densidad bajo, junto con un abastecimiento de alimento y agua más que suficiente como para cubrir unas necesidades óptimas.
- El propio animal: se describe como la conducta, voz, comida ingerida, micción, defecaciones, posición del animal, movimiento y marcha del animal y la capa y piel del mismo.

Inspección Corporal

- Cabeza: es importante examinar la expresión facial, la mirada, la posición de la cabeza y los ojos (si hay secreción, retracción de la córnea, espasmo de los párpados o parpadeos). Así mismo observar los orificios de la nariz y si hay salivación excesiva.
- Cuello: observar el surco yugular y si hay hinchazón de garganta.
- Tórax: debe observarse los movimientos respiratorios (con el animal en estado tranquilo) y escuchar ruidos extraños, estornudos o tos.
- Abdomen: observar la fase ruminal y si el tamaño del abdomen es normal o no.
- Órganos genitales externos: ver testículos, tamaño de las bolsas y si hay secreción.
- Extremidades: se debe registrar la simetría.

Examen Físico

- Palpación: consiste en tocar con las manos las diversas zonas del cuerpo, para poder detectar algunas posibles anomalías.
- Percusión: consiste en aplicar golpes a diversas superficies, de manera que las partes profundas vibren y emitan un sonido audible.
- Auscultación: audición directa aplicando el oído o el estetoscopio.

9.2. Patologías Posibles a Destacar

9.2.1. Rinotraqueosis Infecciosa Bovina (IBR)

Etiología

La Rinotraqueitis infecciosa bovina es una enfermedad infecto-contagiosa de origen viral (Virus Herpes Bovino tipo 1), que puede originar trastornos clínicos de índole respiratorio, oculares de carácter leve o graves, lesiones inflamatorias de tipo pustular en mucosa vulvar, vaginal y uterina, que suelen inducir abortos o nacimiento de terneros con trastornos neurológicos severos con alta mortalidad. En machos provoca lesiones pustulares en mucosa peneana generando cuadros de balanopostitis. El herpesvirus de tipo 1 (BHV-1) pertenece a la familia Herpesviridae. Es sumamente

contagioso y se puede extender rápidamente por un grupo de terneros. Las secreciones de los terneros afectados son extremadamente infecciosas y parecen ejercer una atracción sobre los demás animales. Puede afectar a animales de cualquier edad. Con respecto a la neumonía, suelen estar involucrados otros dos virus: el virus respiratorio sincitial bovino y el virus parainfluenza 3.

Sintomatología

La IBR, en animales jóvenes puede cursar con diversos síntomas (p. ej. fiebre hasta 41,7 °C, letargo, pérdida de apetito, abatimiento general), aunque suele afectar al aparato respiratorio (tos, secreción nasal, rinitis necrotizante y, en los casos mortales, presencia de pseudomembranas fibrinonecroticas) En el ganado adulto, suele afectar al aparato reproductor (problemas de infertilidad, aborto, malformaciones congénitas) y uno de los primeros síntomas de infección por el BHV1 es una reducción de la producción láctea. Se puede establecer el diagnóstico a partir de la sintomatología clínica (fiebre, secreción nasal y conjuntivitis) y de la epidemiología, pero a menudo es necesario realizar pruebas complementarias (p. ej. análisis de laboratorio) para confirmarlo.

Profilaxis y Control

Durante un brote y para reducir el impacto de otras bacterias patógenas secundarias, el tratamiento de la IBR debe ser sintomático. Evitar que el virus entre en la explotación y vacunar a los animales constituye la base de la prevención de la IBR. Existen vacunas eficaces que ofrecen una buena protección. Para solventar el problema de distinguir entre animales vacunados y los expuestos al virus, se han desarrollado vacunas denominadas “marcadas”.

9.2.2. Clostridiosis (Carbunco Sintomático, Hepatitis Necrótica, Edema Maligno, Tetanos, Botulismo)

Etiología

Las clostridiosis están causadas por bacterias del género *Clostridium*. Los clostridios están muy extendidos por el entorno y se encuentran normalmente en el suelo y en las heces. Producen esporas muy resistentes que pueden sobrevivir en el entorno durante mucho tiempo. También están presentes en el tubo digestivo y, en forma de esporas, en los tejidos de animales sanos. No todas las especies de clostridios provocan enfermedades, pero las que son patógenas suelen ser mortales. Especies de *Clostridium*:

- *Cl. septicum* (edema maligno).
- *Cl. chauvoei* (carbunco sintomático).
- *Cl. sordellii*.
- *Cl. haemolyticum*.
- *Cl. novyi* (hepatitis necrótica).
- *Cl. perfringens* tipos A, B, C y D (enterotoxemia).
- *Cl. tetani* (tétanos).
- *Cl. botulinum* (botulismo).

Los animales sanos sin signos aparentes de la enfermedad están a menudo infectados. Los factores que contribuyen de forma importante a la aparición de la enfermedad son:

- Cualquier situación que cree las condiciones para que las bacterias invadan el cuerpo y segreguen toxinas, es decir, una herida o un tratamiento invasivo, como una intervención quirúrgica, un parto o una herida punzante.
- Cambios bruscos de dieta, sobrealimentación, acidosis aguda.

Sintomatología

Los signos clínicos pueden variar según el tipo de bacteria implicado:

- Muerte súbita en animales aparentemente sanos.
- Letargo o abatimiento, con muerte a las 6-24 horas.
- Fiebre elevada.
- Falta de apetito.
- Hinchazón en la cadera o en el hombro, con una sensación de crepitación cuando se presiona la piel.
- Cojera aguda.
- Rigidez localizada.
- Espasmos musculares.
- Orina de color rojo oscuro.

Se puede establecer el diagnóstico a partir de la sintomatología clínica y la epidemiología, pero puede ser necesario llevar a cabo una necropsia y realizar un análisis de laboratorio para confirmarlo.

Profilaxis y Control

La vacunación es una estrategia segura, económica y fiable para prevenir las clostridiosis. Existen diversas combinaciones de vacunas contra clostridios que ayudan a proteger al ganado bovino contra estas bacterias mortales. La clostridiosis evoluciona tan rápidamente que estas enfermedades raramente se pueden tratar con antibióticos. En algunos casos existen antitoxinas que ayudan al tratamiento.

9.2.3. Diarrea Vírica Bovina

Etiología

La diarrea vírica bovina (BVD) es una infección del ganado bovino causada por un pestivirus que presenta varias formas clínicas, desde casos subclínicos a casos agudos que pueden provocar abortos, infertilidad, inmunosupresión y, de forma más espectacular, la enfermedad de las mucosas que es mortal. El virus de la diarrea vírica bovina (BVDV) es un pestivirus de la familia Flaviviridae relacionado con el virus de la peste porcina clásica y el virus de la enfermedad de la frontera del ganado ovino. El virus presenta múltiples cepas que se pueden clasificar en dos grandes serotipos: serotipo 1 y serotipo 2. Ambos pueden provocar cuadros agudos de gravedad variable. Se pueden distinguir asimismo los biotipos citopatógeno (CP) y no citopatógeno (NCP) en función de los efectos del virus sobre los cultivos de tejidos. Las cepas pueden mutar del biotipo NCP al CP. El BVDV presenta un grado muy alto de variabilidad genética y pueden producirse recombinaciones entre cepas.

Sintomatología

La enfermedad puede provocar síntomas comunes (fiebre, falta de apetito, letargo) y afectar además a los sistemas inmunitario, respiratorio, reproductor y digestivo. Úlceras en la boca y el tubo digestivo, así como diarrea hemorrágica. Puede producirse una diarrea “tradicional”, pero es raro. Disminución del rendimiento reproductivo. Inmunosupresión que está al origen de las enfermedades respiratorias e intestinales del ternero. El BVDV también puede atravesar la barrera placentaria de una vaca gestante e infectar al feto, provocando muertes embrionarias, abortos espontáneos y mortalidad perinatal. Muy importante es su capacidad de provocar el nacimiento de animales persistentemente infectados (PI) que a menudo pueden pasar desapercibidos y que constituyen una gran fuente de infección para el rebaño.

Profilaxis y Control

Se puede establecer el diagnóstico a partir de la sintomatología clínica y la epidemiología, pero la sospecha clínica se debe confirmar con análisis complementarios (toma de muestras para análisis de laboratorio). El tratamiento sintomático resulta a menudo decepcionante. Los factores más importantes en los programas para reducir o eliminar el BVDV son las vacunas, los análisis y la bioseguridad. El objetivo principal de la vacunación de los animales reproductores contra el BVDV es prevenir el nacimiento de terneros persistentemente infectados (PI), por el riesgo epidemiológico que estos terneros representan para los otros animales del rebaño. El BVDV también suele estar incluido en las vacunas respiratorias administradas a animales jóvenes porque la diarrea vírica bovina también contribuye al síndrome respiratorio bovino (SRB).

9.2.4. Síndrome Respiratorio Bovino (SBR)

Etiología

El Síndrome respiratorio bovino (SRB) o también conocida como Enfermedad Respiratoria Bovina (ERB), es un nombre genérico que designa un conjunto de enfermedades respiratorias del ganado bovino que provoca grandes pérdidas económicas. Está causado por diversos factores, que de forma individual o en combinación, puede(n) afectar a las vías respiratorias bajas, es decir a los pulmones (neumonía), o a las vías respiratorias altas (rinitis, traqueitis, bronquitis). Se ve favorecido por varios factores que preceden y contribuyen a la infección tales como el estrés debido al destete, transporte, cambio de alimentación y variaciones de temperatura y humedad. En respuesta a estos factores, el animal tiende a reducir sus reservas de energía y por tanto se debilita. Suele estar causado por diversos agentes patógenos, tanto víricos (virus sincitial respiratorio bovino, parainfluenza 3, adenovirus, BVDV, BHV1), como bacterianos (*Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica*, *Histophilus somni*, *Mycoplasma bovis*), incluso parasitarios (vermes pulmonares) o fúngicos (*Aspergillus*), que pueden interactuar entre ellos o con una reacción inflamatoria o alérgica para desencadenar la sintomatología completa del síndrome. Las bacterias causan un síndrome grave cuando infectan a animales en los que las vías respiratorias ya están debilitadas a causa de una infección vírica previa.

Sintomatología

El síndrome se manifiesta de formas muy diversas en el ganado bovino, en función de la edad del animal, del agente(s) implicado(s) y de la fase de la enfermedad, entre otros factores.

Síntomas generales:

- Fiebre. La conexión entre el síndrome y la fiebre es muy estrecha: el síndrome es una de las causas más comunes de fiebre y la fiebre siempre es uno de los primeros signos del síndrome.
- Letargo.
- Falta de apetito.
- Abatimiento.

Síntomas respiratorios:

- Respiración rápida y superficial.
- Tos leve. Al inicio de la enfermedad, suele producirse dolor en los pulmones y las vías respiratorias, por lo que el animal intentará aclarar las vías tosiendo levemente. Una tos sonora y marcada, casi como un gañido, indica que el caso es más crónico, más avanzado, y por lo tanto, más difícil de tratar.
- Secreción nasal y ocular que va de tipo acuoso, hasta purulento incluso con restos de sangre.
- Salivación excesiva.

Profilaxis y Control

Se puede establecer el diagnóstico a partir de la sintomatología clínica y la epidemiología, pero a menudo es necesario realizar pruebas complementarias (p. ej. lavados traqueales, muestras nasofaríngeas, análisis de sangre, necropsias). El tratamiento siempre debe ser específico para la enfermedad y los síntomas (antibióticos, antiinflamatorios no esteroideos, broncodilatadores, mucolíticos, rehidratantes orales, y antiparasitarios en su caso).

9.2.5. Tuberculosis

Etiología

La tuberculosis es una enfermedad infecciosa crónica causada por bacterias del género *Mycobacterium*, las cuales presentan como rasgo característico el ser inmóviles, no esporulados y ácido-alcohol resistencia. La transmisión puede ser: Vía aerógena: del 80% al 90% de los casos la transmisión ocurre por esta vía; con la tos o espiración de un animal infectado se expelen gran cantidad de microgotitas que contienen la bacteria, las cuales al ser inhaladas por otro bovino llegan al sistema respiratorio dando comienzo a una nueva infección. Esto se ve favorecido por contacto directo diariamente de los bovinos en el pastoreo, comederos, corrales y salas de ordeño. Vía digestiva: por el consumo de pastos y alimentos contaminados con secreciones nasales, materia fecal y orina que contienen el agente causal. La vía digestiva es muy importante en terneros que se alimentan con leche cruda proveniente de las vacas enfermas, debido a que del 1% al 2% de las vacas infectadas eliminan el microorganismo en la leche. Otras vías no usuales pero probables son: la vía cutánea, congénita y genital.

Sintomatología

Ganglios linfáticos superficiales agrandados, debilidad, anorexia, fiebre fluctuante y tos seca.

Profilaxis y Control

El control de la tuberculosis bovina se basa en el diagnóstico oportuno principalmente a través de la prueba de tuberculina y la eliminación de los animales infectados, unidos al decomiso e investigación de todo granuloma que se detecte en los rastros o mataderos, así como previniendo la diseminación de la infección dentro y fuera de los rebaños a través de la vacunación. Actualmente, además de las técnicas tradicionales de diagnóstico (como el cultivo de las micobacterias y el análisis histopatológico), se dispone de técnicas para detectar la respuesta inmune contra diversos antígenos micobacteriales, así como la detección del ADN bacteriano a través de técnicas moleculares que hacen posible diferenciar la micobacteria natural de la vacuna. No existe un tratamiento específico y en la mayoría de los casos los animales positivos son sacrificados. Los factores más importantes a tomar en cuenta cuando se elabora un plan sanitario preventivo para bovinos son:

- Realizar un adecuado manejo de terneros.
- Suministrar la alimentación adecuada.
- Adecuada disposición de los residuos orgánicos.
- Adecuado manejo durante el ordeño.
- Implementación de un plan de vacunación, que este acorde con las enfermedades comunes en la zona.
- Control de parásitos internos, a través de la desparasitación por vía oral.

Es importante que se cumplan las normas básicas de bioseguridad, de esta manera se reduce la aparición y transmisión de enfermedades dentro de un rebaño o lote.

9.2.6. Lengua Azul

Etiología

El agente causal es un virus perteneciente a la familia Reoviridae, del género Orbivirus. La transmisión es vectorial mediante la picadura de un díptero del género culicoide, lo cual le proporciona una forma de dispersión muy eficaz y de muy difícil control.

Sintomatología

Lagrimeo y conjuntivitis, hipersalivación, lesiones en las encías, erosiones en los ollares, descarga mucopurulenta, edema facial y submandibular y lesiones mamarias. A nivel interno, se presentan: inflamación del rodete coronario, hemorragias bajo el pericardio, inflamación y hemorragia de ganglios y hemorragias en la base la arteria pulmonar.

Profilaxis y Control

Cuando penetra, o en condiciones enzoóticas, la prevención se basa en profilaxis vacuna; se utilizan ampliamente vacunas atenuadas, preferiblemente durante la época sin vectores, para evitar la difusión del virus y las recombinaciones; y en medidas higiénico-sanitarias de protección frente a los vectores. El control depende de medidas de apoyo y tratamiento sintomático; y la erradicación, de la eliminación de vectores. Las medidas a tomar en caso de sospecha o aparición de un foco son:

- Rápida notificación de los casos sospechosos a las autoridades competentes.

- Inmovilización de la explotación sospechosa.
- Recogida y envío de muestras al laboratorio.
- Control de los movimientos y declaración de una zona de protección y zona de vigilancia.
- Investigaciones clínicas, serológicas y epidemiológicas en las áreas de protección y vigilancia establecidas en torno a los focos.
- Consulta/Reunión de expertos en materia de Lengua Azul.
- Control del vector. Sacrificio de los animales afectados para el control de la epizootia.
- Investigación de las rutas de entrada del foco en la Comunidad Autónoma y puesta en marcha de las medidas oportunas para que no se vuelva a producir otra incursión.

9.2.7. Salmonelosis Bovina

Etiología

Está producida por el género bacteriano *Salmonella*, perteneciente a la familia *Enterobacteriaceae*. La enfermedad entra en la granja a través de la compra de nuevos animales. El contagio se produce principalmente de forma directa a través de animales infectados por vía oral (por contacto feco-oral), aunque también por vía aerógena y conjuntiva. Los factores estresantes actúan de desencadenantes de la enfermedad. En general, muchos animales se convierten en portadores y pocos enferman.

Sintomatología

Curso agudo: Se pueden dar diarreas severas acuosas con restos de tejido e incluso coágulos de sangre; tenesmo; fiebre; afección de la parte superior del aparato respiratorio; inflamación de articulaciones, tendones, meninges, testículos, y matriz, y abortos. Es la más común en bovinos adultos. Curso crónico: Se observan focos necróticos e inflamación en el hígado, riñón, bazo y pulmones.

Profilaxis y Control

Para inhibir la multiplicación de la *Salmonella* en las granjas, es necesaria la aplicación de medidas higiénicas: Compra de animales de explotaciones libres de salmonelosis, cumpliendo la cuarentena. Estabulación por separado de las diferentes especies animales y división según grupos de edad. Eliminación continua de los animales enfermos o sospechosos. Estabulación aislada de animales que han sobrevivido a la salmonelosis. Eliminación constante de restos de pienso, orina y heces. Limpieza y desinfección adecuadas. Lucha efectiva frente a contaminadores: moscas, aves y roedores. Control de la ropa, calzado y vehículos de los visitantes. Control del agua de bebida y piensos.

La vacunación no confiere ninguna protección absolutamente segura, pero refuerza las demás medidas adoptadas. En cuanto a tratamientos a aplicar, lo más recomendable es mezclar trimetoprim y sulfadiazina, aunque también se puede utilizar ampicilina; y suministrar agua para rehidratar.

9.2.8. Gastroenteritis Parasitaria

Etiología

Hay varios tipos de gastroenteritis según su agente causal ya sea:

- Gastroenteritis viral
- Gastroenteritis causada por bacterias *Shigella*
- Gastroenteritis causada por la bacteria *Salmonella*
- Gastroenteritis causada por la bacteria *E. coli*
- Gastroenteritis causada por endoparásitos (cestodos, trematodos y coccidios) o ectoparásitos.

Aquí vamos a tratar la causada por endoparásitos. La principal vía de transmisión es la feco-oral, aunque también puede darse por vía nasal. El virus se excreta en las heces durante ocho días, después de presentar los signos clínicos. Los animales Infectados no son portadores permanentes, siendo esto beneficioso para facilitar el control de la enfermedad.

Sintomatología

Enflaquecimiento progresivo, mal aspecto general, con el pelo opaco, intensa diarrea (primero verdosa que más tarde se hace oscura, fétida e irritante), debilitamiento, anemia cada vez más intensa, caminan con el dorso encorvado, presentan mucosas pálidas y edemas debido a la pérdida de proteínas sobre todo en la papada.

Profilaxis y Control

El diagnóstico se realiza mediante muestreos de materia fecal a los bovinos de hasta 2 años de edad, cada vez que se sospecha parasitosis o por lo menos en otoño y primavera. Algunas medidas de control para tener en cuenta son: mantener los pastos limpios de contaminación evitando el ingreso de animales muy parasitados y a través de rotaciones. Una forma de descontaminar el pasto es introducir ovinos para que lo ingieran junto con las larvas infectantes para el bovino, ya que en general los parásitos que afectan a los bovinos no perjudican a los ovinos y viceversa. Los factores más importantes a tomar en cuenta cuando se elabora un plan sanitario preventivo para bovinos son: Realizar un adecuado manejo de terneros. Suministrar la alimentación adecuada. Adecuada disposición de los residuos orgánicos. Implementación de un plan de vacunación, que este acorde con las enfermedades comunes en la zona. Control de parásitos internos, a través de la desparasitación por vía oral. Es importante que se cumplan las normas básicas de bioseguridad, de esta manera se reduce la aparición y transmisión de enfermedades dentro de un rebaño o lote.

9.2.9. Enterotoxemia

Etiología

Dentro de las enterotoxemias, la más característica es la Basquilla. Su agente causal es el *Clostridium perfringens*. Se encuentra en suelo y en el tubo digestivo de los animales. Es un microorganismo inmóvil, que origina esporas y tiene la capacidad de formar potentes exotoxinas. La necesidad de un factor predisponente (principalmente de tipo alimentario) les confiere un carácter no contagioso.

Sintomatología

La evolución aguda es la más frecuente y comienza con un síndrome febril intenso que consta de hipertermia y obnubilación. Inicialmente existe meteorismo y después diarrea. Los animales caen al suelo y adoptan posturas laterales, con el cuello rígido y hacia atrás. La dificultad respiratoria es manifiesta observando exudados serohemorrágicos por ollares. En los estadios finales son frecuentes los signos nerviosos como pataleos y masticación en vacío. Estos signos preceden a la muerte que ocurre a las 12-24 horas de iniciado el proceso. En el ternero hay diarrea aguda, disentería, dolor abdominal, convulsiones y apistotorios (el animal tira la cabeza hacia atrás). A nivel interno se presenta riflón pulposo, éxtasis ruminal con contenido reseco, enteritis catarro-hemorrágica y edema pulmonar, hepatitis necrótica y gran formación de gas.

Profilaxis y Control

La mejor forma de controlar la enfermedad es por la vacunación de las madres durante el último tercio de la preñez, inicialmente dos inoculaciones separadas por un mes y posteriormente una vez al año. Como en la mayoría de las enfermedades, es fundamentalmente mantener unas condiciones higiénico-sanitarias o de manejo, es decir, detectar y eliminar los posibles factores predisponentes. Generalmente no hay ocasión de tratar los animales dada la rapidez del cuadro clínico. Nos pueden servir de ayuda sueros rehidratantes y antibióticos (betalactámicos y sulfamidas). Es muy recomendable la vacunación; debería hacerse de forma sistemática.

9.2.10. Necrobacilosis Integral o Degeneración del Casco

Etiología

Está ocasionada por las bacterias *Fusobacterium necrophorum*, *Bacteroides nodosus* y *Bacteroides melaninogenicus*. Los microorganismos presentes en suelo colonizan lesiones cutáneas sufridas con anterioridad. Las pezuñas enfermas son la fuente principal de infección, diseminando los gérmenes responsables de la enfermedad por el suelo de los pastos y las camas de los animales. Las bacterias implicadas se inactivan en el medio después de 24h en presencia de aire; No obstante, pueden permanecer vivas hasta 3 años en pezuñas enfermas manteniendo su poder infectivo y patógeno durante 3 meses.

Sintomatología

Cojera, fiebre, cese de la lactancia, necrosis, fisuras longitudinales, descargas purulentas de mal olor.

Profilaxis y Control

La falta de inmunidad y la ineficacia de las vacunas implican la necesidad de usar todos los medios generales disponibles de higiene alimentaria y de manejo para proteger explotaciones saneadas. Sólo puede lograrse la dominación del pedero combinando el tratamiento de cada animal con medidas estrictas de saneamiento que tienden a proteger a los animales sanos y a los curados.

- Se examinan las pezuñas de todos los animales eliminando los trozos sueltos y arreglando las pezuñas.
- Sobre las pezuñas sanas se aplica preventivamente una solución de sulfato de cobre al 20%.

- Hay que recortar cuidadosamente las pezuñas enfermas, eliminando toda la materia córnea afectada y se administra el medicamento.
- Las llamadas "pomadas del pedero" actúan según su composición de forma suavemente cauterizante, astringente, queratolítica y desinfectante.
- Deben tener la cama seca y abundante.

Tras finalizar el tratamiento deben desinfectarse los alojamientos de los animales enfermos. El tratamiento es sistémico y local con antibióticos y sulfonamidas. Se deben limpiar los cascos y colocar vendajes protectores, quitar la masa interdigital necrótica y en caso de ser necesario juntar las uñas separadas con alambre. También se realizan lavados podales con una mezcla de sulfato de cobre y cal o yoduros y compuestos de zinc. Para la elección de los medicamentos debe partirse de la base de que éstos no influyan desfavorablemente en la curación de la herida ni en la formación de la pezuña y que, aparte del bactericida, deben tener poder astringente. Los factores más importantes a tomar en cuenta cuando se elabora un plan sanitario preventivo para bovinos son:

- Realizar un adecuado manejo de terneros.
- Adecuada disposición de los residuos orgánicos (excretas, alimento, camas).
- Control de parásitos externos.

9.2.11. Brucelosis Bovina

Etiología

El agente causal es la Bacteria *Brucella abortus Bovis*. El animal infectado contamina el ambiente con las secreciones vaginales pre parto, el feto o el aborto están altamente contaminados, la leche es una vía de salida de la bacteria, las secreciones post parto pueden contaminar durante 1 ó 2 meses. Las vacas sanas se infectan principalmente por vía digestiva, al lamer secreciones de abortos, o comer pasto contaminado, las terneras hijas de vacas infectadas pueden contraer la enfermedad vía trasplacentaria. las novillas son más sensibles que las vacas y las hembras gestantes son más propensas a infectarse que las vacías. El germen se disemina ubicándose en el feto en las hembras gestantes y en la glándula mamaria.

Sintomatología

El único síntoma visible es el aborto espontáneo, que se produce en el último tercio de la preñez. Puede ser diagnosticada por pruebas serológicas que detectan la presencia de anticuerpos. También puede detectarse la presencia de la bacteria en la leche.

Profilaxis y Control

La vacunación es bastante efectiva, no produce anticuerpos detectables por las pruebas serológicas, de tal manera que permite vacunar hembras de cualquier edad. En los rebaños no infectados se debe tomar la precaución de ingresar hembras solamente de otros rebaños libres de la enfermedad, mantener los cercos en buen estado para evitar el ingreso de animales ajenos al rebaño y evitar juntar las hembras con animales ajenos en tratamientos comunitarios. En los rebaños infectados se debe disminuir la incidencia de la enfermedad, eliminando la fuente y disminuyendo la posibilidad de que el agente llegue a los animales susceptibles. Debe eliminarse cuanto antes los animales infectados; separar las vacas que van a parir; si se produce

un aborto, eliminar y desinfectar todos los productos, realizar pruebas de serologías lo más frecuente posible. Un indicador importante para la evaluación del programa es la evolución de las distintas calificaciones de los rebaños a final de año, ya que uno de los objetivos principales del programa es el aumento paulatino de los rebaños calificados como oficialmente libres. No existe un tratamiento específico, solo vacunación de hembras y posterior eliminación de animales infectados.

9.2.12. Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB)

Etiología

La enfermedad está causada por una proteína que ha modificado su estructura convirtiéndose en un agente patógeno; un prión. Al entrar en contacto con la proteína normal del organismo le induce un cambio conformacional y provocando su paso a prión. La vía de transmisión de esta enfermedad conocida hasta la fecha es la ingestión por los animales de alimentos contaminados con el prión. Además, la información científica de que se dispone indica que existe un riesgo de transmisión de la madre afectada a los terneros nacidos de ella y experimentos recientes revelan la posibilidad de transmisión por el aire.

Sintomatología

Comportamiento aprensivo, agresión y frenesí, marcha atáxica, pérdida de peso, falta de coordinación, caídas y parálisis generalizada, temblores, comportamiento imposible de manejar.

Profilaxis y Control

En el momento actual no se dispone de ningún tratamiento contra la enfermedad, de ahí que lo más importante sea la prevención. En consecuencia, las Autoridades Sanitarias Europeas han establecido un programa de vigilancia y de seguimiento para evitar que animales adultos sean destinados al consumo humano, y se han iniciado programas de detección de los animales enfermos, para proceder a su sacrificio y retirarlos de la cadena alimenticia. Por otro lado, la otra medida de importancia ha sido la prohibición de utilizar derivados y restos animales para la elaboración de los piensos destinados a dar de comer al ganado vacuno. Con todas estas medidas se pretende reducir la aparición de nuevos casos. No hay un tratamiento eficaz para esta enfermedad ya que es una proteína fisiológica y no se puede eliminar del organismo así que el sacrificio es obligatorio. Está prohibido el uso de proteínas derivadas de rumiantes en las raciones como medida de control en la transmisión de la enfermedad. En el caso de confirmarse una EEB o en el caso de sospecha se procederá al sacrificio de las poblaciones indicadas a continuación.

- Todos los animales de la explotación si está confirmada.
- En los casos en que se haya confirmado la enfermedad en una hembra, todos sus descendientes, que hayan nacido en los dos años anteriores.
- Todos los animales del mismo grupo de edad del animal en que se haya confirmado la enfermedad.

9.2.13. Pleuroneumonía Contagiosa

Etiología

Es producida por el microorganismo *Mycoplasma mycoides mycoides* que se encuentra en la saliva y secreciones nasales de los animales infectados. Debido a la escasa resistencia del agente en el medio ambiente es necesario un estrecho contacto entre los animales para que se produzca el contagio. Aunque esta bacteria puede ser eliminada por un gran número de secreciones y excreciones (saliva, orina, descargas uterinas) la mayoría de las infecciones se producen por Inhalación de aerosoles producidos por las toses de animales infectados. Conjuntamente con el contagio directo de tipo aerógeno se ha constatado un contagio transplacentario. Además, es posible el contagio por el agua o alimentos.

Sintomatología

Fiebre, anorexia, respiración dolorosa, aislamiento, cabeza hacia abajo y extendida, lomo ligeramente arqueado y respiración rápida, abdominal y superficial.

Profilaxis y Control

En áreas enzoóticas se basa en medidas de control (higiénico sanitarias y de tratamiento) y de prevención (higiénico sanitarias y vacunales). En áreas de baja incidencia es preferible la erradicación, basada en diagnóstico precoz y sacrificio de enfermos y sospechosos. Una vez erradicada, es preciso mantener medidas rigurosas de cuarentena de importaciones y policía sanitaria. Existen vacunas vivas atenuadas. Para rebajar el riesgo de difusión sistémica y reacciones violentas, se aplican en el tejido conectivo duro de la cola. la vacunación sólo está permitida en áreas enzoóticas, por interferir con el diagnóstico y con las campañas de erradicación. Tratamiento: Inmunización con la vacuna atenuada o administrando tilosina. La Directiva 82/894/CEE del Consejo relativa a la notificación de enfermedades de los animales en la comunidad establece un listado de enfermedades objeto de notificación a la comisión y los plazos reglados. Posteriormente la Directiva del Consejo 92/119/CEE, que establece las medidas Comunitarias generales para la lucha contra determinadas enfermedades de los animales es incorporada al ordenamiento nacional por el Real Decreto 650/1994 y en su Anexo 1 recoge la Lista de enfermedades de declaración obligatoria. Finalmente, el Real Decreto 617/2007 establece una lista de las enfermedades de los animales de declaración obligatoria y regula su notificación, con el objeto de adaptarlo al nuevo sistema de notificación de enfermedades de la Organización Mundial de Sanidad Animal.

9.2.14. Septicemia Hemorrágica

Etiología

Es causada por el serotipo 82 de la bacteria *Pasteurella multocida*. La transmisión es por contacto directo, aunque el microorganismo puede permanecer vivo en el suelo durante varios días.

Sintomatología

Atontamiento, animales reacios a moverse, fiebre, salivación, descarga nasal serosa, presencia de tumefacciones edematosas en la garganta y región parótida, dificultad respiratoria, muerte.

Profilaxis y Control

La presencia de la enfermedad suele darse en épocas lluviosas. Esta enfermedad es de curso rápido, por lo que se recomienda el aislamiento de la bacteria a partir de sangre y tejidos de órganos de un animal infectado. Medicamentos: Sulfonamidas, tetraciclinas, penicilina y cloranfenicol.

9.2.15. Sarna

Etiología

La sarna bovina es provocada por tres especies de ácaros:

- *Psoroptes communis bovis*.
- *Sarcoptes scabiei*.
- *Simbiotes bovis*.

Puede transmitirse cuando las larvas, ninfas o hembras fertilizadas son transferidas a un huésped susceptible directamente por el contacto con un animal enfermo o indirectamente por sitios contaminados.

Sintomatología

La enfermedad se presenta como zonas alopécicas por todo el cuerpo, con un intenso prurito. La piel sufre engrosamiento, infiltración serosa y formación de costras sucias. También se pueden observar Petequias y vesículas o pústulas. Otros síntomas que se pueden observar son la inquietud de los animales, la pérdida de peso (caquexia) y la baja productividad.

Profilaxis y Control

La sarna bovina es mayormente un problema invernal en las regiones con estación fría como España. El hacinamiento y la alta humedad favorecen su desarrollo. Una alimentación deficiente y el estrés hacen al ganado más susceptible. Por lo tanto, mantener el ganado en buenas condiciones sanitarias y de alimentación ayuda a prevenir los brotes de la enfermedad. Se recomiendan los tratamientos preventivos del ganado al final del otoño, tratamientos que pueden planearse de modo que sirvan también contra los piojos. Si surge un brote es esencial tratar a todos los animales, no sólo a los que presentan síntomas clínicos. Tratamiento: Baños con antisépticos, atacan a los ácaros, pero no destruyen los huevos, hay que repetir el baño a los 10- 12 días para matar a los nuevos ácaros nacidos. Inyectar endectocidas (ivermectina doramectina), generalmente una sola aplicación es eficaz. Es una enfermedad que debe notificarse a las autoridades y los animales deben ponerse en cuarentena, debiendo comunicarse inmediatamente al primer signo sospechoso.

9.2.16. Fiebre Aftosa

Etiología

Es una enfermedad causada por alguna de las variedades de virus que pertenecen a la familia *Picornaviridae*. La fuente de infección es el animal enfermo, que elimina el virus por saliva, leche, materia fecal y orina. La puerta de entrada a los animales susceptibles puede ser la vía digestiva, respiratoria y/o cutánea. El contagio se inicia cuando un animal susceptible inhala el "aerosol" producido por la respiración de un

animal enfermo cercano, por heridas con un elemento contaminado o por relación sexual.

Sintomatología

La primera reacción clínica es la fiebre, que puede alcanzar los 40°C, seguida de depresión, anorexia y retardo o cese de la rumia. Luego, formación de vesículas (llagas) en la boca, hocico, espacios entre las pezuñas y sus rodetes coronarios, y con cierta frecuencia en pezones y en la superficie de la ubre. Puede ocurrir salivación intensa (sialorrea) con babeo y un ruido característico de la lengua en la boca de chasquidos bucales como de succión, con dificultades para comer. Pérdida de peso y a veces disminución o cese total de la producción de leche, quedando algunas vacas secas a la mitad de la lactación.

Profilaxis y Control

Prevención y control.

- Protección de zonas libres mediante control y vigilancia de los desplazamientos de animales en las fronteras.
- Sacrificio de animales infectados, recuperados y de animales susceptibles que entraron en contacto con individuos infectados.
- Desinfección de los locales y de todo el material infectado.
- Destrucción de cadáveres, camas y productos de animales en la zona infectada.

Medidas de cuarentena.

- Vacuna con virus inactivado que contiene un adyuvante.

La estrategia para combatir la enfermedad se centra en el principio de regionalización y en la vacunación de urgencia. Los Estados miembros elaborarán un plan de alerta, que especificará las medidas nacionales necesarias que se aplicarán en caso de aparición de un foco de fiebre aftosa. La notificación de la fiebre aftosa es obligatoria. La autoridad competente establecerá alrededor del foco una zona de protección con un radio mínimo de 3 kilómetros y una zona de vigilancia con un radio mínimo de 10 kilómetros. Se sacrificarán todos los animales de especies sensibles de la explotación.

9.2.17. Fiebre del Valle del Rift (FVR)

Etiología

Zoonosis causada por un virus de la Familia *Bunyaviridae*, género *Phlebovirus*, que afecta principalmente a rumiantes, tanto domésticos como salvajes, con alta morbilidad y mortalidad, por lo que origina graves pérdidas económicas en la ganadería, y que ocasionalmente puede causar también enfermedad en humanos. Se trata de un virus ARN monocatenario de polaridad negativa, del que se ha descrito un solo serotipo. Replica en varias líneas celulares como en las Vero y BHK-21, así como en cultivos primarios de ovino y bovino, ratones lactantes y huevos embrionados. Se inactiva fácilmente a pH<6,8, siendo muy resistente en presencia de pH alcalino. También se inactiva con éter y cloroformo, así como con soluciones concentradas de hipoclorito de sodio o de calcio (más de 5.000 ppm de cloro). Muy resistente al fenol. Afecta principalmente a diferentes especies de rumiantes, tanto domésticos (bovino, ovino, caprino y camélidos) como salvajes. Además, también puede afectar

esporádicamente al hombre, especialmente en aquellos que están en contacto directo con animales posiblemente infectados o con sus vísceras (ganaderos, veterinarios, personal de mataderos y de laboratorio). Se transmite principalmente mediante la picadura de mosquitos hematófagos de numerosos géneros (*Aedes*, *Anopheles*, *Culex*, *Eretmapodites*, *Mansonia*, etc.), que actúan como vectores, siendo el reservorio habitual los mosquitos del género *Aedes*, en los que existe la infección transovárica, pudiendo transmitirse el virus de unas generaciones a otras.

Sintomatología

El periodo de incubación varía entre 1 y 6 días. La mortalidad es especialmente elevada en animales jóvenes (menores de una semana de edad) y razas foráneas de la región, cuando se han introducido recientemente estos animales en una región endémica. Las ovejas resultan ser la especie más sensible a esta enfermedad. En los terneros y corderos se observa fiebre (40-42°C), depresión debilidad y anorexia, con una mortalidad que oscila entre el 10 y el 70% en bovino, y hasta un 90% en ovino menor de una semana. En los adultos se caracteriza la enfermedad por la fiebre (40-41°C), ptialismo, descarga nasal mucopurulenta, anorexia, debilidad, diarrea, vómitos y disminución de la producción láctea.

Durante la necropsia se pueden detectar las siguientes lesiones:

- Necrosis hepática con focos de 1 mm de diámetro.
- Congestión, hipertrofia y decoloración del hígado, con hemorragias subcapsulares.
- Coloración marrón-amarillenta en el hígado de fetos abortados.
- Petequias y equimosis cutáneas y en las membranas serosas de las vísceras.
- Ganglios linfáticos infartados y hemorrágicos.
- Congestión y hemorragias en la vejiga urinaria y zona cortical del riñón.
- Enteritis hemorrágica.
- Ictericia (en menor frecuencia).

Profilaxis y Control

Se recomienda tomar medidas de lucha contra el vector para el control de la enfermedad, si bien la efectividad de estas medidas es muy limitada. Existen varios tipos de vacunas: Vacunas atenuadas (cepa *Smithburn*): Una sólo dosis confiere una inmunidad que dura 3 años. Puede mostrar como efectos secundarios abortos en ovejas adultas preñadas, y resulta patógena para el hombre. Vacuna inactivada: requiere dos inoculaciones y una revacunación anual.

Se ha desarrollado además una vacuna inactivada para uso humano, que de momento no se puede adquirir comercialmente, aunque ha sido usada experimentalmente para la protección de veterinarios y personal de laboratorio expuesto al virus del FVR.

9.2.18. Peste Bovina

Etiología

Enfermedad vírica que actualmente se encuentra en fase de erradicación mundial, que afecta al ganado bovino, búfalos domésticos y algunas especies silvestres, causada

por un virus ARN monocatenario con envuelta, de la Familia *Paramyxoviridae*, Género *Morbillivirus*, con un solo serotipo, si bien existen cepas de campo con diferente virulencia, e inmunológicamente relacionado con el virus de la Peste de los pequeños ruminantes. Se trata de un virus muy sensible al calor y a la luz solar. El hospedador natural del virus de la Peste Bovina (PB) es el ganado vacuno. Las secreciones y descargas nasales y conjuntivales son infectivas desde 1 a 2 días antes de la aparición del cuadro clínico, permaneciendo con títulos elevados hasta 8-9 días después. Los anticuerpos maternos proveen de protección en los terneros hasta los 6-11 meses de edad. Los animales que se recuperan de la enfermedad no transmiten el virus, no habiéndose descrito la figura del animal portador asintomático. Las principales vías de transmisión son a través de:

- Contacto directo de animales sanos con animales infectados o con sus productos: orina, sangre, heces, lágrimas, saliva o secreción nasal.
- Ingestión de agua o comida contaminadas.
- Aerosol: sólo en distancias cortas.
- Vehículos de transporte
- Ropa y calzado
- Fómites contaminados

La transmisión vertical no existe, y la enfermedad en animales salvajes no puede persistir sin existir ganado bovino susceptible, por lo que al erradicar la enfermedad en el ganado bovino doméstico se erradica también en la fauna salvaje.

Sintomatología

La morbilidad es cercana al 100%, y la mortalidad depende de la cepa, pero puede llegar hasta un 90%. El periodo de incubación es de 3 a 15 días dependiendo de la cepa, la dosis la vía de inoculación. Se pueden distinguir 4 formas clínicas de la enfermedad en ganado bovino: Forma hiperaguda: Típica de animales jóvenes. Se caracteriza por una fiebre elevada, congestión de las mucosas y muerte en 2-3 días. Forma aguda (clásica): Fiebre, constipación seguida de diarrea cuando baja la fiebre (líquido hemorrágico), tenesmo, anorexia, descarga nasal y ocular seromucopurulenta, leucopenia, ptialismo, erosiones en mucosa oral, taquicardia, paralización de la rumia, linfadenitis y deshidratación. La muerte suele ocurrir en 8-12 días, encontrándose en la necropsia lesiones necróticas en el tracto gastrointestinal, edema y lesiones en forma de garra de tigre en colon. En ocasiones el animal se recupera entre los 20-25 días, quedando inmune de por vida. Forma subaguda: Los síntomas son más leves que en la forma aguda y la

mortalidad inferior. Forma atípica: Se aprecia una hipertermia irregular, con diarrea suave o inexistente. Debido a su linfotropismo suele originar inmunosupresión, facilitando la aparición de posibles infecciones secundarias.

Profilaxis y Control

Se han desarrollado vacunas atenuadas de gran eficacia en el control y erradicación de la enfermedad. Las adecuadas campañas de vacunación, unidas a unos excelentes métodos de diagnóstico han permitido que posiblemente la PB sea la primera enfermedad viral de los animales que se erradique completamente del mundo en un futuro muy próximo. En la UE se recomienda para el control y erradicación de la enfermedad el sacrificio obligatorio de los animales de las granjas afectadas y en

contacto, desinfección y limpieza de las explotaciones, vehículos y materiales en contacto y la destrucción de los cadáveres.

9.2.19. Estomatosis Vesicular

Etiología

Enfermedad de baja mortalidad y variable morbilidad producida por un virus ARN monocatenario con envoltura de la Familia *Rhabdoviridae*, del género *Vesiculovirus*. Se pueden diferenciar mediante los anticuerpos neutralizantes generados en los animales infectados los serotipos New Jersey (NJ) e Indiana (subtipos IND-1, IND-2 e IND-3), encontrándose la enfermedad limitada exclusivamente al continente americano. El cuadro clínico se ha observado en ganado porcino, bovino y equino, y raramente en llamas, si bien se puede detectar serología positiva en muchas otras especies de animales domésticos y silvestres. Se transmite por contacto directo entre animales sanos e infectados (saliva y vesículas abiertas), especialmente mediante el movimiento de animales, y a través de la picadura de insectos (Gen. *Phlebotomus*, *Aedes*, *Symilium*, *Lutzomyia*, *Culicoides*). Se trata de una enfermedad estacional, apareciendo en EEUU los focos principalmente en primavera y comienzos del verano, y en épocas de lluvias en zonas tropicales.

Sintomatología

La enfermedad cursa con un corto periodo febril acompañado de formación de vesículas en el epitelio de boca, hocico, extremidades y pezones, dando lugar a sialorrea y cojeras. Los animales se suelen recuperar en 2 semanas, aunque frecuentemente las lesiones se complican con infecciones secundarias.

Profilaxis y Control

Como profilaxis se recomienda la inmovilización de los animales y desinfección de vehículos. No existen vacunas comerciales.

9.2.20. Dermatitis Nodular Contagiosa

Etiología

Se trata de una enfermedad viral de carácter agudo, subagudo o inaparente, que afecta al ganado bovino y producida por un virus del género *Capripoxvirus*, existiendo un solo serotipo descrito. El virus replica en numerosas líneas celulares de bovino. Afecta al ganado bovino, especialmente a terneros. Se transmite el virus mecánicamente por vectores como tábanos y moscas. La vía yatrogénica tiene menor importancia epidemiológica. El virus se puede aislar a partir de muestras de los nódulos de la piel, saliva, diversos órganos y semen.

Sintomatología

La morbilidad es de un 5-45%, y la mortalidad es muy baja (menor del 10%), si bien las pérdidas productivas ocasionadas por el descenso en la producción pueden ser muy importantes. Tan sólo un 40-50% de los animales infectados desarrollan la enfermedad de forma, mientras que el resto muestra un cuadro subclínico o inaparente, resultando de gran importancia para el mantenimiento de la enfermedad en una población. Se caracteriza por el desarrollo a los 7-19 dpi de unos nódulos en la

piel. A las 2-4 semanas post-infección aparece una fiebre bifásica, la primera fase dura entre 4 y 14 días y la segunda, a los 4-10 días de la primera. Se observa inapetencia, salivación intensa, lagrimeo y descarga nasal, conjuntivitis, hipertrofia de los ganglios linfáticos, opacidad corneal que puede originar ceguera en el animal.

Profilaxis y Control

En zonas endémicas se puede emplear una vacuna viva atenuada con la cepa de referencia *Neethling* de *Capripoxvirus*. Además, en países donde la viruela ovina y caprina es endémica se puede emplear también una vacuna con virus frente a esta enfermedad, dado que existe reacción cruzada protectora entre ambos virus. Actualmente está en desarrollo una vacuna recombinante que emplea un *Capripoxvirus* como vector y genes de los virus de la Peste bovina y Peste de los pequeños rumiantes, protegiendo frente a las tres enfermedades en una sola vacunación. En países libres de la enfermedad se recomienda la cuarentena y el sacrificio inmediato de los animales afectados y en contacto.

9.2.21. Rabia Bovina

Etiología

Enfermedad viral que afecta al sistema nervioso central, afecta a casi todos los animales y su mortalidad es de casi 100%. Es causada por el serotipo 1 de un lisavirus. La transmisión ocurre generalmente a través de la mordedura de animales infectados, ya que el virus se encuentra en la saliva. El virus puede también introducirse por las membranas mucosas o raspadas o por cortes en la piel. El virus se replica en el sitio donde coloniza y se desplaza a través de los nervios periféricos hasta la médula espinal de allí asciende al cerebro. Ocasiona distintos trastornos en el sistema nervioso central.

Sintomatología

- Cambio de comportamiento.
- Incapacidad para retener la saliva.
- Micción frecuente.
- Erección del pene.
- Aumento del deseo sexual.

Cuando la enfermedad se presenta de modo paralítico se observa además la parálisis de la garganta y del músculo masetero, salivación e incapacidad para tragar; la parálisis progresa hasta desencadenar el coma y la muerte. Si la enfermedad se presenta de la forma furiosa se observa estado de alerta, agresividad, el animal se vuelve irracional, pupilas dilatadas, el animal trata de morder a otros animales, traga cosas extrañas, descoordinación muscular, convulsiones y muerte.

Profilaxis y Control

Inmunización de todo el rebaño con vacunas de virus vivo modificado. En la mayoría de los países esta es una de las vacunas que debe el ganadero incluir de manera obligatoria en el plan de vacunación.

9.2.22. Triquinelosis

Etiología

Los agentes causales son diversas especies del género *Trichinella* que, en estado larvario, se enquistan en el tejido muscular de los mamíferos susceptibles, localizándose fundamentalmente en los músculos estriados de mayor actividad y, por tanto, superior concentración de oxígeno (pilares diafragmáticos, maseteros, intercostales, linguales, oculares, etc..). En la península ibérica están presentes las especies *Trichinella spiralis* y *Trichinella britovi*. Las larvas encapsuladas pueden sobrevivir años en el tejido muscular del huésped. A medida que pasa el tiempo, la cápsula fibrosa se espesa y se inicia un proceso de calcificación dentro del quiste. Desde el punto de vista epidemiológico es muy importante su resistencia a la putrefacción, habiéndose encontrado larvas vivas y a menudo infectante durante por lo menos 4 meses en carnes en avanzado estado de descomposición. Asimismo, son resistentes a tratamientos de desecación, salado y ahumado.

Sintomatología

Los primeros síntomas, se presentan entre 4 y 10 días después de la ingesta de carne parasitada, apareciendo diarreas, molestias reumáticas generalizadas, hemorragias retinianas que agravan el pronóstico, edema de párpados, acusada eosinofilia, rigidez muscular que afecta fundamentalmente a músculos flexores, que aparecen tumefactos, duros y sensibles al tacto. Cuando están afectados diafragma y músculos intercostales se producen trastornos en la respiración, accesos asmáticos y disnea que pueden producir la muerte; la afección lingual y de músculos faríngeos se manifiesta por ronquera, voz nasal y dificultad para la deglución.

Profilaxis y Control

Debe cuidarse la higiene de la alimentación, de las instalaciones y del animal. Los primeros síntomas, se presentan entre 4 y 10 días después de la ingesta de carne parasitada, apareciendo diarreas, molestias reumáticas generalizadas, hemorragias retinianas que agravan el pronóstico, edema de párpados, acusada eosinofilia, rigidez muscular que afecta fundamentalmente a músculos flexores, que aparecen tumefactos, duros y sensibles al tacto. Cuando están afectados diafragma y músculos intercostales se producen trastornos en la respiración, accesos asmáticos y disnea que pueden producir la muerte; la afección lingual y de músculos faríngeos se manifiesta por ronquera, voz nasal y dificultad para la deglución.

9.2.23. Leucosis Enzoótica Bovina

Etiología

La leucosis o leucemia bovina, es una enfermedad viral de tipo neoplásico, que se da principalmente en el ganado lechero y que se caracteriza por el desarrollo de tumores malignos en el tejido linfático (linfosarcomas). Es causada por el Virus de la *Leucosis Bovina* (VLB), un retrovirus RNA perteneciente al género *Oncovirus* tipo C. VLB afecta principalmente linfocitos B, pero también puede infectar Linfocitos T y monocitos. Principalmente horizontal, ya sea directa (animal infectado a animal sano, ingesta de leche), como indirecta debido a prácticas de manejo inadecuadas como uso de agujas

reutilizables, uso de instrumental y objetos que provocan traumas físicos. También se describe la transmisión por insectos y artrópodos hematófagos. A su vez existe transmisión vertical durante la gestación o periparto.

Sintomatología

Aumento de volumen de linfonodos palpables e internos, crecimiento que puede ser detectado a simple vista o mediante palpación rectal. Leucosis esporádica: es de causa desconocida y se presenta de tres formas: leucosis del ternero o multicéntrica (casos aislados, no transmisible), leucosis tímica en animales jóvenes hasta 1 año de edad y leucosis cutánea en jóvenes y adultos. Leucosis tumoral: se observan procesos proliferativos que afectan a órganos o tejidos productores de células sanguíneas como médula ósea, bazo y ganglios linfáticos. La leucosis enzoótica del tejido linfático: presentación más frecuente, los linfonodos aumentados de volumen se encuentran infiltrados con células leucocitarias o tumorales. La ruptura del bazo produce hemorragia interna y muerte súbita del animal. También se describe protrusión del globo ocular, corazón con infiltración en velos valvulares y nódulos en riñones e intestino.

Profilaxis y Control

La medida más importante en el control intrapredial de la enfermedad es el uso de agujas desechables e individuales para efectuar procedimientos de vacunaciones, tratamientos, entre otros. La identificación de animales seropositivos y su posterior eliminación del rebaño permite mejorar las estrategias de control de la enfermedad.

9.2.24. Ácaros, Garrapatas y Piojos

Etiología

Está causado por los citados ácaros, garrapatas y piojos. Las infestaciones por piojos son más frecuentes en animales jóvenes y en animales que han sufrido situaciones de estrés como hacinamiento, infección o nutrición inadecuada. Los ácaros, que viven en la piel de los animales afectados, se transmiten por contacto directo o a través de utensilios contaminados. La importancia de la infestación por garrapatas, más allá de la irritación que puedan provocar, radica en su papel como vectores de otras enfermedades parasitarias como la babesiosis, la theileriosis, y la anaplasmosis.

Sintomatología

Los primeros síntomas de ácaros son la caída del pelo y el prurito en las zonas afectadas. Los animales están inquietos, se rascan y se lamen con frecuencia. Aparecen pequeños nódulos y pústulas, que se transforman en costras. Los animales afectados por piojos, presentan un intenso prurito, se frotan contra objetos y pueden llegar a provocarse autolesiones y alopecias generalizadas. También aparecen líneas verticales en el cuello y pequeñas áreas alopécicas con una costra blanquecina producidas por las mordeduras. Según avanza la enfermedad, la piel se engrosa alrededor de la cara y las líneas verticales se convierten en gruesos pliegues. Cuando las infestaciones son grandes se puede observar una disminución en la producción de leche y también se reduce la eficiencia de conversión alimenticia. Los piojos chupadores pueden causar anemia y pérdida de peso. La infestación por garrapatas

puede producir anemia, picor y dolor y lesiones como eritemas, vesículas y costras (se pueden formar también pústulas en caso de contaminación bacteriana secundaria).

Profilaxis y Control

El control en nuestro país se suele realizar en primavera o en otoño. El tratamiento de primavera persigue la destrucción del tercer estadio larvario, las larvas situadas en el dorso; mientras que el tratamiento de otoño intenta destruir las larvas antes de que lleguen a las zonas de reposo. En las zonas del centro y sur de España se recomienda la aplicación de fármacos entre junio y julio. Un aspecto a considerar es que la curación clínica lograda después de un tratamiento eficaz no indica limpieza parasitológica. Los estadios parasitarios sobrevivientes al tratamiento en el huésped serán los responsables de rebrotes, generalmente visibles meses después. Los productos disponibles en el mercado no tienen acción ovicida y si éstos no tienen poder residual que supere el período de incubación, debe hacerse una segunda aplicación antes de que evolucionen estadios con capacidad reproductiva. Por último, se desinfectará el establo para evitar el contagio de los animales sanos. Los compuestos utilizados para el control de ectoparásitos pueden ser:

- organofosforados, actúan por contacto
- aminas y amidas, actúan por contacto teniendo la ventaja de baja toxicidad
- piretroides, produce parálisis de los insectos, son de baja toxicidad, lactonas macrocíclicas, para endo y ectoparásitos.

9.2.25. Cestodos, trematodos, Nematodos y Protozoarios

Etiología

Los parásitos son los causantes de las dolencias posteriores. Cestodos: principalmente se da por la ingestión de ácaros portadores que se localizan en el intestino delgado.

- Trematodos: Los huevos fertilizados salen del hospedador de ordinario a través de las heces.
- Nematodos: El hospedador final se infecta pastando. El periodo de prevalencia antes de alcanzar la madurez sexual es de 2 a 3 semanas, pero las larvas inhibidas pueden permanecer en el hospedador final hasta 5 meses antes de completar su desarrollo hasta la madurez sexual.
- Protozoarios: uno de los más conocidos es el *Trypanosoma vivax*, cuyos hospedadores intermediarios son los tábanos y algunos mosquitos.

Sintomatología

- Cestodos: erizamiento del pelo, adelgazamiento progresivo, palidez, arqueamiento del dorso, anemia, congestión de la mucosa y retraso del crecimiento.
- Trematodos: destruye los tejidos del hígado y causa hemorragias, puede formar quistes, puede provocar anemia por deficiencia férrica más o menos grave, fiebre, edema diarrea o estreñimiento y pérdida progresiva de la condición que se manifiesta en reducción del crecimiento, de la producción de leche y del aumento de peso.
- Nematodos: principalmente diarrea acuosa, con la consiguiente deshidratación y pérdida de peso.

- Protozoarios: aumento de la temperatura, anemia, adelgazamiento progresivo, lagrimeo y edema sub-maxilar y de pecho.

Las principales medidas de lucha van dirigidas a acciones directas sobre el hospedador y sobre el medio ambiente donde viven los animales, es decir, limpieza de las instalaciones, tratamiento de aguas, rotación de praderas, evitar sobrecargas ganaderas en los pastos, separar a los animales por lotes de edades, exámenes de heces periódicas,

Profilaxis y Control

El control de estos parásitos en España ha descansado fundamentalmente en la aplicación de tratamientos antiparasitarios, de dudosa efectividad en la mayoría de las ocasiones, debido a la ausencia de estudios racionales de la parasitación. Para un control óptimo es necesario conocer la epidemiología de la gastroenteritis parasitaria en los sistemas concretos de producción y basado en ello aplicar los tratamientos en los momentos clave (tratamientos estratégicos). Los tratamientos estratégicos actúan como tratamientos preventivos eliminando las cargas parasitarias antes de que las pérdidas productivas tengan lugar. También reducen la contaminación de los pastos y consecuentemente la posibilidad de reinfecciones y por último racionaliza el empleo de fármacos y por tanto reducen la aparición de cepas de parásitos resistentes a los antihelmínticos. El tratamiento para los protozoarios, consiste en la aplicación de tripanocidas y tratamiento sintomático. Los medicamentos que comúnmente se utilizan para estos tratamientos están basados en aceturato de diminaceno y similares. La mayoría de los antihelmínticos de amplio espectro como los benzimidazoles, el levamisol, las tetrahidropirimidinas (pirantel y morantel) son eficaces contra adultos y larvas. Al ir creciendo, el ganado adulto suele desarrollar inmunidad a estos gusanos si ha estado expuesto a ellos.

10. VACUNACIONES Y DESPARASITACIONES

Tanto vacunaciones como desparasitaciones se tienen que realizar de manera periódica, teniendo en cuenta las recomendaciones veterinarias acerca de los animales a tratar, el periodo del año en el que se realizan estas acciones y el tipo de medicamentos a utilizar.

Junto con lo anterior, además, los veterinarios aconsejaran sobre el método de destrucción o de vertido de los desechos producidos tanto de las vacunaciones como de las desparasitaciones.

En los siguientes puntos se indican unas recomendaciones generales para realizar ambas acciones.

10.1. Vacunaciones

Se vacunará a todos los animales 3 o 4 días después de desparasitarlos contra las siguientes enfermedades:

- Vacuna contra Carunco sintomático y bacteriano.
- Vacuna contra Rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR).
- Vacuna contra Diarrea viral bovina (BVD)

Se vuelve a hacer una nueva tanda de vacunas 120 días después de la primera dosis. Se hará una campaña sanitaria oficial una vez al año contra la brucelosis, tuberculosis y fiebre aftosa. En el caso de que no saliese ningún animal positivo en dos años se acreditaría a la explotación con la "Carta Verde" o "Tarjeta Sanitaria":

10.2. Desparasitaciones

Al día siguiente de su entrada en la explotación se procederá a la desparasitación de los animales.

- Contra parásitos pulmonares e intestinales, a todos los animales una vez al año con productos antihelmíntico nematocida genérico con un 12% de base en Levamisol.
- Contra parásitos hepáticos, contra fasciola y dicrocelium, una vez al año y a todos los animales de la explotación con sustancias con base de 5% de Closantel.
- Contra parásitos externos e hipodermosis bovina (barros), una vez al año y a todos los animales de la explotación con productos con una composición de Ivermectina al 1%.

10.3. Campañas de Saneamiento Ganadero

El objetivo de las actuaciones, es la erradicación de las enfermedades y la calificación sanitaria de las explotaciones ganaderas para conseguir establecer zonas libres de estas enfermedades.

En el caso de las enfermedades que afectan al bovino tuberculosis, brucelosis, leucosis enzoótica y perineumonía contagiosa bovinas se efectúan actuaciones diagnósticas, con sacrificio obligatorio antes de 15 días e indemnización de los animales positivos. Después de la eliminación, mediante sacrificio, los animales positivos, los alojamientos o demás locales en los que sea alojado el ganado y el conjunto de los recipientes, instalaciones y demás objetos utilizados, deberán ser limpiados y desinfectados bajo control oficial, con arreglo a las instrucciones dadas por las Unidades Veterinarias. Tras la realización de las pruebas obligatorias para cada una de las enfermedades contempladas en los Planes Nacionales de Erradicación de las Enfermedades, Animales, los rebaños de animales recibirán una CALIFICACION SANITARIA.

La calificación sanitaria va a condicionar los movimientos que se pueden realizar desde y hacia la explotación en la que se encuentre el rebaño, así como la frecuencia de muestreos. Se dice que una Explotación está "CALIFICADA" cuando es T3B4, oficialmente indemne que Leucosis Bovina y libre de Perineumonía Contagiosa Bovina. Esta representa la máxima calificación sanitaria, lo que supone ventajas tanto para el movimiento (pueden mover a cualquier explotación) como en la frecuencia de chequeos (realizan pruebas sólo una vez al año). Por todo ello, y para que la lucha y

erradicación de estas enfermedades sea una realidad, la tendencia de todos los rebaños debe ser la que lleva a la calificación T3B4.

Las explotaciones T3B4, para mantener la calificación, están obligadas a realizar pruebas:

- De tuberculosis a todos los animales mayores de 6 semanas antes de que transcurra un año desde el último chequeo (en el caso de comarcas que la prevalencia de la enfermedad sea superior al 3% hay que hacer dos chequeos dentro del mismo año y con 6 meses de diferencia).
- De brucelosis dos chequeos dentro del mismo año, a todos los animales mayores de 12 meses.

11. MEDIDAS HIGIENICO-SANITARIAS PARA LA EDIFICACIÓN

Las explotaciones bovinas deberán reunir las condiciones de infraestructura, sanitarias, zootécnicas, de bienestar animal y de equipamiento que permitan el correcto desarrollo de la actividad ganadera. Cumplirán las siguientes condiciones sanitarias:

- Las instalaciones deberán reunir las condiciones que permitan la fácil limpieza, desinfección, desinsectación y desratización, disponiendo a estos efectos de agua suficiente para su limpieza, así como una recogida concertada cadáveres con garantías sanitarias y de protección medioambiental. Las uniones que formen las paredes entre sí y con el suelo y el techo carecerán de ángulos, y aristas vivas con el fin de facilitar su limpieza.
- La ventilación e iluminación natural o artificial serán las adecuadas a la capacidad y volumen del local. Dispondrá en todo momento de agua potable a presión en cantidad suficiente para limpieza de los locales, así como para el aseo personal.
- Sus titulares llevarán a cabo las mejoras de infraestructura sanitaria que se determinen por la autoridad competente, encaminadas a establecer en las explotaciones las barreras sanitarias precisas para evitar el riesgo de aparición y difusión de enfermedades epizooticas, de conformidad con la Ley y el Reglamento de Epizootias, así como aquellas otras mejoras que garanticen la protección medioambiental.
- Observarán los programas y normas sanitarias contra las principales enfermedades de la especie, sujetas a control oficial.

11.1. Control Sanitario

Es importante tener presente que, de animales sanos, obtendremos productos de buena calidad. Para llevar una buena higiene será necesario llevar a cabo una serie de controles:

- Control higiénico de la alimentación suministrada al ganado.
- Control del agua de bebida de los animales.
- Control higiénico de los operarios.
- Limpieza periódica y exhaustiva de patios y establos.
- Control de las personas ajenas a la explotación.

- Mantener una buena higiene en todas las instalaciones.

Las medidas higiénico-sanitarias, así como una adecuada alimentación y un buen manejo, son los principales factores que influirán en el éxito o el fracaso de la explotación.

Con el fin de obtener un buen producto final (leche), debemos protegerlos de aquellas infecciones y enfermedades que puedan repercutir en su buen estado sanitario. Es decir, en este tipo de explotación habrá que dar la mayor importancia a todos los tratamientos profilácticos, intentando, que el número de medidas terapéuticas realizadas sea el menor posible. En los animales lecheros se considera fundamental que el entorno que les rodea y, el medio en que se desarrollan, reúna unas condiciones higiénicas y de tranquilidad adecuada, ya que, se comprueba que los animales que se encuentran molestos en un medio sucio y de barullo, experimentan grandes disminuciones en los rendimientos esperados. El estado de la piel es un aspecto fundamental, ya que una piel limpia aumenta la salud animal y mejora el rendimiento alimenticio, mientras una piel sucia favorece la presencia de parásitos y otras enfermedades, alterando el bienestar de los animales, e influye negativamente, aumentando el nivel de estrés y cayendo el rendimiento lechero.

11.2. Control Higiénico

Una vez que se ha producido el vaciado de la nave, se limpia todo con agua a presión. A continuación, se procederá a la desinfección de las naves donde se alojarán los animales. Esta medida es necesaria si se quiere hacer una lucha preventiva contra enfermedades infecciosas. Esta desinfección debe ser efectiva, rápida y lo más económica posible, para ello se emplearán métodos químicos, con soluciones de cal viva, que se extenderá a todas las superficies, así como en su entrada y salida. Formas de realizar la desinfección: Agentes atmosféricos (rayos ultravioletas) y con Desinfectantes físicos, como el calor seco o calor húmedo, pero que son poco efectivos. Los agentes químicos, que son los más empleados, tales como sosa cáustica al 4%, que destruye todas las bacterias y los virus, a excepción del bacilo de la tuberculosis y las bacterias esporuladas. Otros agentes químicos usados en la desinfección de locales son el zotal, sulfato de cobre y el formaldehído.

Tratamientos periódicos para la eliminación de ratas y parásitos.

Normalmente en las explotaciones ganaderas, nos encontramos con dos tipos de parásitos:

- Parásitos internos o endoparásitos.
- Parásitos externos o ectoparásitos (moscas y mosquitos entre otros).

Por la situación geográfica de la explotación y por las condiciones climáticas, se favorece el desarrollo de parásitos externos (moscas y mosquitos). Si además unimos el ciclo evolutivo, el elevado número de huevos por puesta, el número de puestas por ciclo y que se sucede unos diez ciclos o generaciones por temporada, nos encontramos ante una plaga de insectos. La presencia de moscas y mosquitos en los alojamientos es un claro síntoma de mala higiene, inadecuada limpieza, mala desinfección...etc., y esto originará en los animales un menor bienestar, lo que

conlleva a un descenso en la producción. Además, estos insectos actúan como transmisores y difusores de gran número de enfermedades víricas, bacterianas y parásitos, al actuar como hospedadores intermediarios o bien como vectores animados de propagación de las mismas no sólo dentro de una granja, sino también entre granjas distantes. Las moscas y mosquitos que tienen una mayor incidencia sobre el animal son principalmente: tábano, mosca de los establos, moscas del estiércol, moscas de los cuernos, mosca de la cara, mosca de la cabeza –género *Tábanus* y *Muscina*- y algunos mosquitos – género *Culicoides*, *Flebotomos*, *Anopheles*, etc.).

11.3. Medidas de Control

Se basan en:

- Medidas higiénicas rigurosas de limpieza de locales (ya que las moscas se reproducen en las heces de los animales y en la materia orgánica en descomposición).
- Control de moscas adictas dentro de los establos durante la primavera (antes de la reproducción) utilizando insecticidas, así como en los lugares de descanso.
- Aplicación de baños antiparasitarios a los animales.
- Utilización de repelentes.
- Aplicación de insecticidas encapsulados en los alimentos del ganado.

El fallo de estas medidas puede venir por:

- La resistencia de algunos insectos a la acción de los insecticidas.
- La dificultad de localización.

El insecticida elegido debe de reunir las siguientes características:

- Mínima o nula toxicidad para los animales, los productos almacenados y para el manipulador (seguridad).
- Espectro de acción amplio (larvas – adulto).
- Acción prolongada en los locales.
- Buen emulsionante y dispersante.
- Facilidad de aplicación (nebulizador, pulverización, etc.).
- Bajo poder residual.

Si además el insecticida fuese efectivo sobre los otros agentes que suelen ser huéspedes en estos locales, tales como garrapatas, cucarachas, piojos, ácaros...etc. mucho mejor, ya que, la desinsectación será más efectiva. En la lucha contra enfermedades para la protección de animales sanos, alojaremos a los animales que vengan de otras explotaciones en el lazareto, como método de cuarentena, para asegurar su estado observar si los animales padecen los síntomas de alguna enfermedad latente (este periodo durara quince días). Además, también en el lazareto, llevaremos a cabo el aislamiento de los animales enfermos y los mantendremos así separados de los sanos, impidiendo así la propagación de la enfermedad.

ANEJO 13º CUMPLIMIENTO DEL CTE

ÍNDICE

1. CUMPLIMIENTO DEL CTE	1
1.1. Seguridad Estructural.....	1
1.1.1. Acciones en la edificación (DB-SE-AE).....	1
1.1.2. Cimientos (DB-SE-C).....	3
1.1.3. Acero (DB-SE-A)	3
1.1.4. Fábrica (DB-SE-F).....	4
1.1.5. Madera (DB-SE-M)	6
1.1.6. Seguridad en caso de incendio (DB-SI).....	6
1.2. Seguridad en Caso de Incendio (DB-SI).....	6
1.2.1. Propagación interior (SI 1)	6
1.2.2. Propagación exterior (SI 2)	6
1.2.3. Evacuación de ocupantes.....	6
1.2.4. Detección, control y extinción de Incendios (SI 4).....	7
1.2.5. Intervención de los bomberos	7
1.2.6. Resistencia al fuego de la estructura	7
1.3. Seguridad de Utilización y Accesibilidad (DB-SUA).....	7
1.3.1. Seguridad frente al riesgo de caídas (SUA 1)	7
1.3.2. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento (SUA 2).....	7
1.3.3. Seguridad frente al riesgo de atrapamiento en recintos (SUA 3).....	8
1.3.4. Seguridad Frente al Riesgo Causado por Iluminación Inadecuada (SUA 4) ...	8
1.3.5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación (SUA 5)	8
1.3.6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (SUA 6)	8
1.3.7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento (SUA 7)	8
1.3.8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción de rayos (SUA 8).....	8
1.3.9. Accesibilidad (SUA 9)	10
1.4. Salubridad (DB-HS).....	10
1.4.1. Protección frente a la humedad (HS1)	10
1.4.2. Recogida y evacuación de residuos (HS2)	10
1.4.3. Calidad del aire interior (HS3).....	11
1.4.4. Suministro de agua (HS4).....	11
1.4.5. Evacuación de aguas (HS5)	11
1.4.6. Protección frente a la exposición al radón (HS6)	11
1.5. Ahorro de Energía (DB-HE).....	12
1.5.1. Limitación de la demanda energética (HE1).....	12
1.5.2. Rendimiento de las instalaciones térmicas	12
1.5.3. Eficiencia energética.....	12
1.5.4. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	12
1.6. Protección Frente al Ruido.....	12
1.6.1. Ruidos y vibraciones.....	12
1.6.2. Medidas correctoras de ruidos y vibraciones en maquinaria	13

1. CUMPLIMIENTO DEL CTE

1.1. Seguridad Estructural

El Documento Básico de Seguridad Estructural (DB-SE) expone las exigencias básicas relativas a los siguientes aspectos:

- Resistencia mecánica y la estabilidad del edificio (SE 1), que serán las adecuadas para que no se asuman riesgos indebidos, de forma que se mantengan frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un suceso extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

- Aptitud para el servicio (SE 2). Será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles. El periodo de servicio de la nave a construir se establece en 50 años.

- Se aplicarán conjuntamente con este Documento Básico las prescripciones relativas a:

- Acciones en la edificación: DB-SE-AE
- Cimientos: DB-SE-C
- Acero: DB-SE-A
- Fábrica: DB-SE-F
- Seguridad en caso de incendio: DB-SI

- Se tendrá en cuenta además la normativa siguiente:

- EHE-08. Instrucción de Hormigón Estructural vigente.
- NCSE. Norma de construcción sismorresistente.

1.1.1. Acciones en la edificación (DB-SE-AE)

Acciones Permanentes

- Peso propio de la nave:

- Material cobertura: 12 kg/m²
- Peso propio de la estructura: 22 kg/m²
- Muros de fachada: 30 kg/m²

- Acciones del terreno:

- Altura máxima: 4,4 m
- Peso específico: 1.2 t/m³
- Angulo de rozamiento interno: 0°

Acciones Variables

- Sobrecarga de uso:

Tabla 1. Sobrecarga de uso

Categoría de uso	Subcategoría de uso	Carga uniforme (kN/m ²)	Carga concentrada
G-Cubiertas accesibles únicamente para conservación	G1 Inclinación < 30°	1	2

- Acciones sobre barandillas y elementos divisorios:

Tabla 2. Acciones sobre elementos

Categoría de uso	Fuerza horizontal (kN/m)
Resto de los casos	0.8

- Viento

Se supone una actuación del viento horizontal en cualquier dirección, considerando en cada caso la dirección o direcciones que resulten más desfavorables.

- Situación topográfica: EXPUESTA.
- Coeficiente de exposición: Altura máxima considerada: 4,4 m.
- Presión dinámica: 0.5 kN/m²
- Coeficiente de exposición: III
- Coeficiente eólico: 0.8

- Térmicas

Considerando las dimensiones de la edificación, no se consideran acciones térmicas ya que no existen elementos estructurales continuos de hormigón o acero de más de 40 m de longitud. Se desprecia, por lo tanto, la acción debida a las deformaciones producidas por los cambios de temperatura.

- Nieve

- Municipio: Aguilar de Campoó.
- Zona climática de invierno: Zona 3
- Altitud: 926 m
- Sobrecarga de nieve: 1 kN/m²

Acciones Accidentales

- Sismo

Regulada por la Norma de construcción sismorresistente: grado sísmico del emplazamiento de la industria.

- Incendio

Definidas en el DB-SI.

1.1.2. Cimientos (DB-SE-C)

En lo referente al dimensionamiento y cálculo de las estructuras de hormigón armado y la cimentación, se ha seguido la Norma EHE-08, Instrucción de hormigón estructural. Los criterios de seguridad y bases de cálculo son los establecidos en los capítulos II y III de la citada instrucción. Se adjuntan hojas con los cálculos y comprobaciones de los elementos que forman la estructura, con mención de las expresiones utilizadas en cada caso y valores admisibles considerados.

- Tipo de cimentación: Directa.
- Tipo de cimiento directo: Zapatas y vigas de atado.

1.1.3. Acero (DB-SE-A)

Para el cálculo y diseño de las estructuras de acero se ha hecho uso de los siguientes coeficientes parciales de seguridad para las distintas acciones:

Tabla 3. Coeficientes parciales

Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación desfavorable
Resistencia	Permanente Peso propio Empuje del terreno	1,35 1,35
	Variable	1,50
Estabilidad	Permanente Peso propio Empuje del terreno	1,10 1,35
	Variable	1,50

Los aceros que se han considerado, son los establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general).

Tabla 4.1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	Tensión de límite elástico f_y (N/mm ²)			Tensión de rotura f_u (N/mm ²)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR					20
S235J0	235	225	215	360	0
S235J2					-20
S275JR					20
S275J0	275	265	255	410	0
S275J2					-20
S355JR					20
S355J0	355	345	335	470	0
S355J2					-20
S355K2					-20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	550	0

⁽¹⁾ Se le exige una energía mínima de 40J.

Ilustración 1. Características Mecánicas del Acero

Los valores máximos adoptados en cuanto a la relación flecha/luz bajo la acción de la carga característica son los siguientes:

- Vigas y viguetas de cubierta: l/250
- Pilares y vigas principales: l/300

Se han tenido en cuenta las sobrecargas de ejecución que puedan presentarse durante el periodo de montaje y construcción.

1.1.4. Fábrica (DB-SE-F)

En lo referente a la elección de las características y materiales del muro de fábrica instalado perimetralmente hasta una altura de 2 m, empleando bloques de hormigón de 0,50x0,35x0,40, se ha hecho uso de la normativa del CTE DB-SE-F donde entre otras disposiciones y exigencias, se establece la distancia máxima existente entre juntas en función del material de fábrica empleado, tal y como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 2.1 Distancia máxima entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

Tipo de fábrica	Distancia entre las juntas (m)		
de piedra natural	30		
de piezas de hormigón celular en autoclave	22		
de piezas de hormigón ordinario	20		
de piedra artificial	20		
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)	20		
de piezas de hormigón ligerode piedra pómez o arcilla expandida	15		
de ladrillo cerámico ⁽¹⁾	Retracción final del mortero (mm/m)	Expansión final por humedad de la pieza cerámica (mm/m)	
	≤ 0,15	≤ 0,15	30
	≤ 0,20	≤ 0,30	20
	≤ 0,20	≤ 0,50	15
	≤ 0,20	≤ 0,75	12
	≤ 0,20	≤ 1,00	8

⁽¹⁾ Puede interpolarse linealmente

Ilustración 2. Bloques de Fábrica

También se ha estudiado la adecuación del material a la zona de uso estableciendo por medio de la siguiente figura la total idoneidad del material seleccionado a la zona de estudio:

Tabla 3.3 Restricciones de uso de los componentes de las fábricas

Elementos	Clases de exposición												
	Generales						Específicas						
	I	Ila	Ilb	IIla	IIlb	IIlc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
Piezas													
Ladrillo macizo o perforado. Extrusión. Categoría I	-	-	-	-	-	-	-	-	R	R	-	R	R
Ladrillo macizo o perforado. Extrusión. Categoría II	-	D	-	D	D	R	R	D	R	R	R	D	X
Ladrillo macizo o perforado artesanal. Categorías I ó II	-	D	D	R	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bloque de hormigón espumado	-	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	D	X
Bloque de hormigón con cemento CM III y CEM IV	-	-	-	-	-	-	R	R	R	R	R	R	R
Morteros													
Cemento Portland CEM I con plastificante	-	-	-	X	X	X	-	X	X	X	-	X	-
Cemento adición CEM II con plastificante	-	-	-	R	R	R	R	R	R	R	-	R	-
Horno alto y/o puzolánico CEM III y/o CEM IV con plastificante	-	-	-	-	-	-	-	-	R	R	-	-	-
Mixto de CEM II y cal	-	R	R	X	X	X	X	X	X	X	X	R	X
De cal	-	R	R	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elementos de enlace													
Acero inox austenítico	-	-	-	-	-	-	X	-	R	X	-	-	-
Acero inox ferrítico	-	D	R	R	X	X	X	X	X	X	R	R	R
Acero autoprotegido cincado de 140 µm (1000gr/m ²)	-	D	D	R	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Acero autoprotegido cincado de 90 µm (600gr/m ²)	-	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Acero autoprotegido grueso cincado 20 µm (140gr/m ²)	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Acero cincado < 20 µm protegido con resina	-	R	R	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

-: sin restricciones; R: con algunas reservas; D: puede emplearse si se protege; X: no debe usarse
 El zinc se vuelve quebradizo hacia los 250°C y funde a los 419°C. Las resinas son inestables hacia los 80°C

En clase de exposición III los cementos tendrán la característica adicional MR y en la clase de exposición Q por ataque de sulfatos deberán tener la característica adicional SR o bien MR cuando dicho ataque se produce por agua de mar.

En clases de exposición III, IV y Q pueden utilizar los cementos CEM II de los tipos siguientes CEM II/S, CEM II/V, CEM II/P y CEM II/D.

Ilustración 3. Restricciones de Uso

En cuanto a las exigencias de las armaduras, en ningún caso se producirán los siguientes supuestos:

- El espesor mínimo del recubrimiento de mortero respecto al borde exterior, no será menor que 15 mm, tal y como se muestra a continuación:

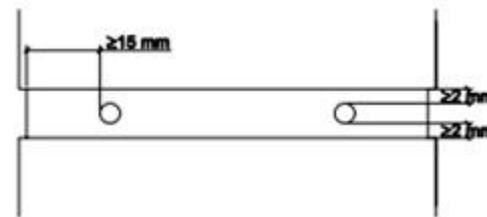


Ilustración 4. Recubrimiento de las Armaduras de Tendel

- El recubrimiento de mortero, por encima y por debajo de la armadura de tendel, no sea menor que 2 mm, como se indica en la figura, incluso para los morteros de junta delgada.
- La armadura se dispondrá de modo que garantice la constancia del recubrimiento.

La totalidad de los materiales empleados para la elaboración de este muro, deberán cumplir con la normativa específica que les afecta, y el conjunto del muro deberá superar los valores de resistencia a los distintos esfuerzos, tal y como se especifica en el DB-SE-F.

1.1.5. Madera (DB-SE-M)

No resulta de aplicación por no existir en esta obra elementos estructurales de madera.

1.1.6. Seguridad en caso de incendio (DB-SI)

La resistencia al fuego de la estructura se contempla en el apartado correspondiente a Incendios. En él, se estudia la seguridad de las instalaciones en el supuesto de que se produjese daños en la estructura por acción del fuego.

1.2. Seguridad en Caso de Incendio (DB-SI)

El ámbito de aplicación del DB-SI se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte 1), donde quedan excluido los establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales" (R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre). Las instalaciones contra incendios a instalar se describen en los Anejos 6º Cálculo de la Estructura e Instalaciones y Anejo 10º Protección contra Incendios.

1.2.1. Propagación interior (SI 1)

No es exigible

1.2.2. Propagación exterior (SI 2)

No es aplicable puesto que se trata de varios edificios aislados y separados uno de otro, sin contacto con edificaciones cercanas y retranqueos mínimos de 4 m.

1.2.3. Evacuación de ocupantes

Ocupantes

- La ocupación máxima en condiciones estándar será de un máximo de 6 personas. En casos de máximo aforo podrá ascender este número hasta 12.

Número de Salidas y Longitud de los recorridos de Evacuación

- Las puertas de uso específico como salidas de emergencia, serán las propias puertas tanto de la nave como del edificio de oficinas. Estas puertas cuentan con unas dimensiones mínimas de 0,5 x 1,5 m en el edificio de oficinas, y de 1.2 x 2 m en la nave.

Señalización de los Medios de Evacuación

- Con atención a lo dispuesto en las normas UNE 23034:1988, las señales de evacuación empleadas serán fácilmente visibles desde cualquier punto del recinto.

1.2.4. Detección, control y extinción de Incendios (SI 4)

No es exigible, si bien se recomienda la colocación de extintores portátiles cada 15 m de recorrido en planta, por lo que se deberán colocar extintores de polvo polivalente de eficacia ABC y extintores de CO₂.

Así, se instalarán en la nave un mínimo de 6 extintores de los cuales 4 serán de polvo ABC repartidos en cada dependencia de la fábrica, mientras que los 2 restantes estarán ubicados en las proximidades de los cuadros eléctricos y salas de maquinaria.

1.2.5. Intervención de los bomberos

En instancias poco relevantes o de carácter menos no será exigible, como necesidad de un ahorro en costes económicos.

Entre las condiciones de aproximación y entorno:

- La parcela donde se ubicará las edificaciones están centrada, contando así con viales de aproximación con una anchura libre superior a los 5 m.
- Así mismo, la nave presenta retranqueos mínimos de 4 m con respecto a los límites de parcela, y con respecto a la edificación de oficinas se encuentra de manera similar.

1.2.6. Resistencia al fuego de la estructura

No es exigible.

1.3. Seguridad de Utilización y Accesibilidad (DB-SUA)

1.3.1. Seguridad frente al riesgo de caídas (SUA 1)

Resbalabilidad

En zonas interiores húmedas, con una pendiente < al 6%, la clase exigible a los suelos será 2, por lo que la resistencia al deslizamiento se estimará entre 35 y 45.

Discontinuidades en el Pavimento

No se presentan elementos como escalones en el acceso a las edificaciones.

1.3.2. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento (SUA 2)

Impacto

La altura proyectada en cualquiera de las dependencias de la fábrica es superior a 2,40 m y la altura libre de las puertas varía entre los 2,10 m de las zonas de no producción, a los 3,00 metros de las puertas enrollables de la zona de producción.

Atrapamiento

Las puertas correderas de las cámaras de refrigeración se accionan manualmente y disponen de palancas de apertura tanto en el interior como en el exterior de la nave. Por otra parte, las puertas enrollables instaladas incorporan un sistema de detección de presencia en el recorrido de la puerta, que de ser activado por el movimiento detiene la puerta procediendo a su total apertura. Y también de accionamiento manual.

1.3.3. Seguridad frente al riesgo de atrapamiento en recintos (SUA 3)

Como medida preventiva se instalará un sistema de desbloqueo de las puertas ubicado en los exteriores de las puertas destinadas a emergencias, las cuales aparecen en los planos de ambas edificaciones.

1.3.4. Seguridad Frente al Riesgo Causado por Iluminación Inadecuada (SUA 4)

En todo momento se velará por mantener una iluminación mínima, procediendo si fuese necesario al cambio de la luminaria.

Así mismo, se mantendrá mensualmente una revisión de las todas las luminarias, incluyendo las de emergencia, con el fin de asegurar el nivel de iluminación adecuado y necesario.

1.3.5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación (SUA 5)

Se excluye del campo de aplicación. Este supuesto solo tiene aplicación en pabellones polideportivos, graderíos de estadios, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc...., con una previsión de más de 3.000 espectadores en pie.

1.3.6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (SUA 6)

Se desestima su aplicación al carecerse de instalaciones que supongan un riesgo por ahogamiento como aquellas que abarcan ambas edificaciones.

1.3.7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento (SUA 7)

Resulta de aplicación por la existencia de vías de circulación de vehículos pesados durante el desarrollo de la actividad de la explotación.

Las zonas que se destinen a la carga y descarga de los productos estarán debidamente señalizadas y delimitadas. En el caso del movimiento de vehículos pesados en los alrededores de las edificaciones se deberá de comunicar de manera visual o auditiva.

1.3.8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción de rayos (SUA 8)

Procedimiento de Verificación

Se precisará de la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impacto (N_e) sea mayor que el riesgo admisible (N_a). Para el cálculo de la frecuencia esperada de impactos (N_e) se emplea la siguiente fórmula:

$$Ne = Ng \times Ae \times C1 \times 10^{-6} \text{ (nº de impactos)}$$

Siendo:

- Ng = densidad de impactos sobre el terreno (nº de impactos/año· km2)
- Ae = Superficie de captura equivalente del edificio aislado (m2). 3H del perímetro del edificio.
- C1 = Coeficiente relacionado con el entorno. C1 = 0,50(Próximo a otros edificios de la misma altura).

Tabla 4. SUA 8

Dimensiones edificio			3H	Ae
Longitud	Anchura	Altura (H)		
48	18	4,4	13,2	864
8	7	3	9	56

Ne	Ng	Ae	C1
0,0033	2,00	3.250	0,5

El riesgo admisible, Na, puede determinarse con la siguiente fórmula:

$$Na = (5,5 / (C2 \times C3 \times C4 \times C5)) \times 10^{-3}$$

Siendo:

- C2 = Coeficiente en función del tipo de construcción.
- C3 = Coeficiente en función del contenido del edificio.
- C4 = Coeficiente en función del uso del edificio
- C5 = Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan.

Tabla 5. Riesgo Admisible

Na	C2	C3	C4	C5
0,011	0,5	1	1	1

Como la frecuencia esperada es menor que el riesgo admisible, Ne (0,0033) ≤ Na (0,011),

NO será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

1.3.9. Accesibilidad (SUA 9)

La accesibilidad de ambas edificaciones será realizadas de manera que permitan a los trabajadores y resto de personas que puedan encontrarse en la explotación, moverse de manera fácil, siempre atendiendo a las normativas específicas contempladas en los términos de las propias edificaciones.

1.4. Salubridad (DB-HS)

1.4.1. Protección frente a la humedad (HS1)

Suelos

La presencia de agua estará considerada como baja ya que la superficie inferior del suelo que está en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático de la zona.

El grado de impermeabilidad se considera 1, por lo que una solera de hormigón sobre una sub-base de zahorras compactadas será suficiente, sin la adopción de medidas complementarias.

Fachadas

El grado de impermeabilidad mínimo que se exige se obtiene como función de la zona eólica, grado de exposición al viento y de la clase del entorno:

- Clase de entorno: **E1** (tipo III- Terreno agrícola llano)
- El grado de exposición al viento para una zona eólica A y una altura del edificio < 15 m es de = **V2**.
- Por lo tanto, el grado de impermeabilidad, para la zona pluviométrica III es de **3**.
- Por lo que deberá disponer de: R1 + C2: o Revestimiento exterior continuo, de un espesor entre 10-20 mm. o Chapa doble con aislante y muro de fábrica de bloques de hormigón hasta 1 m, con un espesor de 200 mm.

Cubiertas

Las cubiertas tendrán una inclinación de entre 8,4 ° y 10 °, y estarán realizadas en paneles sándwich con aislamiento de 75 mm.

1.4.2. Recogida y evacuación de residuos (HS2)

Los residuos considerados serán:

- Residuos incluidos en la lista LER 15 01 01 (Envases de papel y cartón), LER 20 01 01 (residuos de papel y cartón) procedente de envases defectuosos.
- Residuos incluidos en la lista de residuos LER 15 01 03 (Envases de madera, <<palets>> en mal estado).
- SANDACH (Subproductos animales no destinados al consumo humano).
-

El volumen posiblemente generado de estos residuos no será muy significativo, debido a que los envases y palets llegarán en buen estado como resultado de una buena gestión, y su retirada se gestionará de la manera más adecuada posible no suponiendo esta un problema medioambiental.

Así mismo, en el recinto aledaño a la parcela dispondrán una serie de contenedores para la adecuada gestión de la eliminación de estos residuos, asegurando así una recogida selectiva adecuada.

E

n el caso de los residuos tipo SANDACH, los subproductos que pertenecen a esta categoría serán aquellos incluidos en el Reglamento (CE) nº 1774/2002, en el artículo 6.1:

- Lactosuero no destinado a la alimentación humana.
- Aguas de lavado: Será el agua empleada para las operaciones de limpieza que haya estado en contacto con la leche cruda y/o pasteurizada conforme con lo que se establece en la letra a) del punto 1 del apartado II del capítulo II de la sección IX del Reglamento (CE) 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen las normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal (especificado como SANDACH en el Reglamento (CE) 79/2005).

Para la eliminación de este tipo de residuos se emplearán recipientes estancos, refrigerados, de material inalterable, con tapadera y sistema de cierre.

1.4.3. Calidad del aire interior (HS3)

No es aplicable, ya que se aplica únicamente a edificios de viviendas. En este proyecto la nave queda fuera de los límites y la edificación de oficina, vestuarios y lazareto no cumple en calidad de ocupación mínima para considerarla un edificio tipo vivienda.

1.4.4. Suministro de agua (HS4)

Esta parte del cumplimiento del código técnico de la edificación se describe en el Anejo 6º Cálculo de la Estructura e Instalaciones, en el apartado de Fontanería.

1.4.5. Evacuación de aguas (HS5)

Esta siguiente parte del cumplimiento del código técnico de la edificación se describe en el Anejo 6º Cálculo de la Estructura e Instalaciones, en el apartado de Saneamiento.

1.4.6. Protección frente a la exposición al radón (HS6)

No aplicable, ya que el municipio no se encuentra dentro de las zonas de alta concentración de radón.

1.5. Ahorro de Energía (DB-HE)

1.5.1. Limitación de la demanda energética (HE1)

Se excluye el campo de aplicación por ser una explotación agraria del tipo ganadera, al no ser un proyecto de edificaciones residenciales.

1.5.2. Rendimiento de las instalaciones térmicas

La exigencia de instalaciones térmicas apropiadas, encargadas de proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

Para este proyecto no sería necesario un cálculo de rendimiento térmico, puesto que las necesidades tanto de los animales como de los trabajadores quedan cubiertas con los cerramientos y designación de la construcción de ambas edificaciones.

1.5.3. Eficiencia energética

Se excluyen del campo de aplicación por ser una instalación industrial, no una residencial.

1.5.4. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

Se excluye del campo de aplicación.

1.6. Protección Frente al Ruido

1.6.1. Ruidos y vibraciones

La maquinaria y los propios animales que se emplean en el desarrollo de la actividad de la explotación en potencialmente generadora de transmisión de ruido estructural producido por vibraciones y ruido aéreo, por lo que se actuará de varias formas con el fin de minimizar y controlar los problemas que puedan ser causados por la emisión de energía acústica:

- Para evitar que el ruido de los animales sea una fuente de daño acústico para la población, se decide colocar la explotación en las afueras del municipio, salvando un mínimo de 400 m con las viviendas más cercanas.
- Se seleccionará únicamente maquinaria con el marcado CE, que cumpla con la normativa relativa a la emisión de ruido.
- Se emplearán también soportes elásticos vibratorios adecuados entre el suelo y las bancadas de las máquinas. Cuanto menor sea la frecuencia de resonancia, mayor será la atenuación conseguida. Para las máquinas con bancadas elásticas, esta se calculará con la siguiente fórmula:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \text{ (Hz)}$$

donde:

f_0	frecuencia de resonancia del sistema
k	k es la constante elástica del antivibrador en kg
m	es el peso de la máquina en kg

Ilustración 5. Cálculo de Bandas Elásticas

Se interrumpirá la transmisión de las vibraciones a través de las alimentaciones de fluidos a las máquinas. Dichas vibraciones serán reducidas intercalando un sector elástico de tubería entre el tramo solidario a la máquina que vibra con ella y el tramo que no puede vibrar retenido por sus soportes, rompiendo así el camino de transmisión.

1.6.2. Medidas correctoras de ruidos y vibraciones en maquinaria

- Se apretarán todos los tornillos y pernos de forma adecuada.
- Se lubricarán los rodamientos y se engrasarán las piezas.
- Se equilibrarán los elementos giratorios y reemplazarán las válvulas deficientes.
- Adecuado mantenimiento de las máquinas y apoyo de estas en planchas de neopreno de 1 cm de espesor.
- No se superará la limitación de aproximación permisible de las máquinas respecto a pilares y muros.
- Máquinas que produzcan más de 80 dB instaladas en local insonorizado.

ANEJO 14º ESTUDIO ECONÓMICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. METODOLOGÍA.....	1
2.1. Valor actual neto (VAN).....	1
2.2. Tasa interna de rendimiento (TIR).....	2
2.3. Relación beneficio/inversión.....	2
2.4. Plazo de recuperación o payback.....	2
3. DATOS PARA EL ANÁLISIS.....	2
3.1. Vida útil del proyecto.....	3
3.2. Descripción de los pagos.....	3
3.2.1. Pago de la inversión.....	3
3.2.2. Pagos ordinarios.....	4
3.2.3. Pagos extraordinarios.....	6
3.3. Descripción de los cobros.....	6
3.3.1. Cobros ordinarios.....	6
3.3.2. Cobros extraordinarios.....	7
3.4. Flujos de caja.....	8
4. RESULTADOS.....	8
4.1. Financiación propia.....	9
4.1.1. Estructura de los flujos de caja.....	10
4.1.2. Indicadores de rentabilidad.....	11
4.1.3. Análisis de sensibilidad.....	12
4.2. Financiación ajena.....	13
4.2.1. Préstamo.....	13
4.2.2. Estructura de los flujos de caja.....	13
4.2.3. Indicadores de rentabilidad.....	14
4.2.4. Análisis de sensibilidad.....	15
5. CONCLUSIONES.....	16

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del estudio económico es comprobar la viabilidad del presente proyecto mediante el cálculo de una serie de indicadores como son: el VAN, el TIR, el valor de los flujos de caja, etc.

Necesario es, saber la inversión con la que vamos a contar y cuáles van a ser los costos que se prevén para después, poder comprobar si el proyecto es viable o no a nivel económico.

Los parámetros que definen una inversión son:

- Pago de la inversión: 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: Número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos.
- Flujos de caja: Resultado de efectuar la diferencia entre los cobros y pagos, ya sean ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de vida útil del proyecto.

Para la realización de este estudio económico se estudiarán dos posibilidades:

- Con financiación propia
- Con financiación ajena

El estudio se realiza con el programa Valproín, el cual calculará cuál de las dos opciones es más rentable.

2. METODOLOGÍA

Descritos los indicadores de rentabilidad, se aplicarán los siguientes métodos:

2.1. Valor actual neto (VAN)

Este parámetro indica la ganancia o la rentabilidad neta generada por el proyecto. Se puede definir como la rentabilidad absoluta que genera una inversión (ganancia total), depende del tipo de actualización.

Desde el punto de vista económico, se considera viable una inversión cuando su VAN es superior a cero.

Para el cálculo se realizará una suma homogeneizada de la cantidad que devuelve la inversión (flujos de caja) menos el capital invertido. Para ello habrá que realizar una suposición de ciertos valores, como el de los flujos de caja y el tiempo de actualización. Se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+K)^t} - I_0$$

Donde:

V_t : representa los flujos de caja en cada periodo t

I_0 : es el valor del desembolso inicial de la inversión
 n : es el número de periodos considerados
 K : es el costo del capital utilizado

El tipo de interés es K . Si el proyecto no tiene riesgo, se tomará como referencia el tipo de la renta fija, de tal forma que se pueda estimar con el VAN. En otros casos, en cambio se utilizará el coste de oportunidad.

2.2. Tasa interna de rendimiento (TIR)

Se define como la expresión de la rentabilidad relativa, es decir, el porcentaje que el inversor saca a los recursos que invierte a lo largo del horizonte temporal del análisis financiero. Es lo que hace que el VAN sea nulo. De este modo se mide el interés máximo al que se puede recurrir en la financiación ajena. En resume, es el indicador de la eficacia de la inversión.

Si el TIR es menor que la tasa de descuento se debe rechazar el proyecto, en caso contrario se aceptaría.

2.3. Relación beneficio/inversión

Es el índice que expresa la ganancia obtenida en relación a la inversión realizada. Indica la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida, es decir, el coeficiente de dividir el valor de los beneficios del proyecto (ingresos) entre el valor actualizado de los costos (egresos) a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable.

Se calcula de la siguiente forma:

$$Q = \frac{VAN}{K}$$

Donde:

Q: relación beneficio/inversión

VAN: Valor actual neto

K: costo del capital utilizado

2.4. Plazo de recuperación o payback

Es el número de años que tienen que transcurrir hasta que la suma de los pagos actualizados se iguale la suma de los cobros actualizados. Se trata de un método estático, ya que una unidad monetaria tiene el mismo valor en cualquier tiempo.

Analíticamente se expresa mediante la suma acumulada de los flujos de caja hasta que éstos se igualen a la inversión inicial.

3. DATOS PARA EL ANÁLISIS

3.1. Vida útil del proyecto

Se entiende como vida útil de un proyecto, aquel tiempo en los que se considera que la inversión da beneficios. En el caso particular de este proyecto el tiempo que se va a considerar es 25 años para ambas edificaciones y sus instalaciones y 15 años en el caso de la maquinaria.

La justificación de los 15 años de la vida útil de la maquinaria viene determinada por el uso que se va a dar a todo el sistema de ordeño y maquinaria de ordeño, por lo que se recomienda una vida útil más corta que el de las edificaciones.

Se va a considerar el año como base o periodo de tiempo ya que es el tiempo en el que se computan los flujos de caja.

3.2. Descripción de los pagos

En la siguiente ilustración (ilustración 1), se representan los costes de inversión de la explotación. En este apartado se va a incluir el presupuesto de ejecución material y el presupuesto por contrata con sus consiguientes apartados añadidos como los honorarios del ingeniero, dirección de obras e IVA.

Presupuesto de ejecución material .		362.142,77
16% de gastos generales.		57.942,84
6% de beneficio industrial.		21.728,57
Suma .		441.814,18
21% IVA.		92.780,98
Presupuesto de ejecución por contrata .		534.595,16
Honorarios de Ingeniero		
Proyecto	2,50% sobre PEM .	9.063,57
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto .	1.901,25
	Total honorarios de Proyecto .	10.964,82
Dirección de obra	3,00% sobre PEM .	10.864,28
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	2.281,50
	Total honorarios de Dirección de obra .	13.145,78
	Total honorarios de Ingeniero .	24.100,60
Honorarios de Redacción y Coordinación de Seguridad y Salud		
Dirección de obra	3,50% sobre PEM .	12.675,00
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	2.681,75
	Total honorarios de Redacción y Coordinación de Seguridad y Salud .	15.356,75
	Total honorarios .	39.437,35
	Total presupuesto general .	574.032,51

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y CUATRO MIL TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CENTIMOS.

Ilustración 1. Costes de inversión de la explotación

3.2.1. Pago de la inversión

· Permisos y licencias:

Se estima en un 5% del PEM, lo que supone:

$$0.05 \times 362142.77 = 18107.14 \text{ €}$$

· Compra de animales

Para poder comenzar con la producción de leche en la explotación se necesita una inversión mínima de 47208.26 € para la compra de los animales.

· Valor de toda la maquinaria y productos necesarios

El valor de la compra de maquinaria y de los productos necesarios asciende a 26871.24 €

· Resumen del pago de la inversión

Se muestra en la tabla 1:

Tabla 1. Resumen de los costes de inversión inicial

Concepto de coste	Cantidad (€)
Permisos y licencias	18107.14
Compra de animales	47208.26
Valor maquinaria y productos	26871.24

El total del pago de la inversión se realiza sumando el presupuesto general del proyecto, con el IVA descontado, los permisos y licencias y compra de los animales. Esta cantidad asciende a:

$$362142.77 \text{ €} + 18107.14 \text{ €} + 47208.26 \text{ €} = 427458.17 \text{ €}$$

3.2.2. Pagos ordinarios

· Materias primas:

- La compra de los animales: 47208.26 €
- Compra de alimento para los animales: 4104 € + 2465 € = 6569 €
- Compra de la cama: 150 €

· Material auxiliar:

- Material para el desempeño de las actividades: 49690.5 €

· Consumo eléctrico nave y edificio de oficinas:

- Alumbrado: con un funcionamiento de 7 horas durante 365 días al año, un consumo de 2.859 kWh y un factor de simultaneidad de 0.8: 5843.79 kWh/año. Y en costes económicos: con un valor de 0.0795 €/kW: 464.58 €/año.
- Maquinaria y elementos eléctricos: con un funcionamiento de 5 horas durante 365 días al año y un consumo de 2.168 kWh: 3956.6 kWh/año. Y en costes económicos: con un valor de 0.0795 €/kW: 314.55 €/año

Por lo tanto, el consumo general de electricidad en € será de: 783.13 €/año.

· Consumo de agua:

El mayor consumo de agua, se requiere en los abrevaderos para aportar agua continuamente a los animales, la suma total de estos es de 1250 litros. Pero a medida que la producción de la explotación avanza se gasta más cantidad de agua en los sistemas de limpieza y de la edificación con vestuarios, a parte, de seguir aportando agua a los abrevaderos.

La cantidad de agua que habría que aportar de manera diaria a la explotación, teniendo en cuenta los gastos por los baños más abrevaderos más agua para limpieza, serían 1400 litros, y en total al año:

$$1400 \text{ litros} \times 365 \text{ días} = 511000 \text{ litros/año}$$

A parte de este dato también hay que tener en cuenta otros factores como:

- Contador. La cuota del contador varía dependiendo del diámetro de la tubería donde esté la acometida. En este caso la tubería tiene un diámetro de 200 mm, por lo que la cuota es de 32.85 €/trimestre, que si lo multiplicamos por 4 tendríamos el gasto anual.

$$32.85 \text{ €} \times 4 \text{ trimestres/año} = 131.4 \text{ €/año}$$

- Cuota fija. La cuota que hay que aplicar sería de 133.27 €/trimestre, que al multiplicar por 4 tendríamos el gasto anual.

$$133.27 \text{ €/trimestres} \times 4 \text{ trimestres/año} = 533.08 \text{ €/año}$$

- Cuota variable. La cuota variable depende del consumo que se haga, y también depende del consumo, es nuestro caso entraríamos en la de más de 550 m³.

$$550 \text{ m}^3/\text{año} \times 0.625 \text{ €/m}^3 = 343.75 \text{ €/año}$$

Gasto total de consumo de agua:

$$343.75 \text{ €/año} + 533.08 \text{ €/año} + 131.4 \text{ €/año} = 1008.23 \text{ €/año}$$

· Mano de obra:

- Ingeniero (realiza también labores administrativas): 1600 €/paga x 14 pagas/año = 22400 €/año
- Operarios (realizan también labores de limpieza en la nave): 1450 €/paga x 14 pagas/año: 20300 €/año.

El gasto total de la mano de obra asciende: 42700 €/año.

· Seguros:

Tanto el edificio como las instalaciones, equipos y maquinaria que componen toda la explotación, así como cada trabajador, deben estar asegurados por posibles daños que se puedan generar en los mismos.

Para el edificio se estimará un 1% del PEM. En el caso de las instalaciones, maquinaria y mobiliario se estimará un 2% del PEM y en el caso del personal se estima un seguro de seguridad social del 23%. Por lo que el gasto total es:

$$(0.01 \times 362142.77) + (0.02 \times (26871.24 + 1791.36 + 3684.67)) + (0.23 \times 42700) = 14089.37 \text{ €/año}$$

- Publicidad: se estima un gasto anual en todo el conjunto de creación de marca y su exposición al público de 3200 €/año.
- Varios: para el resto de gastos de la explotación (veterinarios, inseminaciones, mantenimientos, transportes, etc....) se estima un gasto de 10500 €/año.

En resumen (tabla 2):

Tabla 2. Resumen de pagos ordinarios

Concepto de pago ordinario	Cantidad (€)
Materias primas	53927.26
Material auxiliar	49690.5
Consumo energético	783.13
Consumo de agua	1008.23
Mano de obra	42700
Seguros	14089.37
Publicidad	3200
Varios	10500
Total	175898.49

3.2.3. Pagos extraordinarios

- Valor de la maquinaria en el año 15 será de

3.3. Descripción de los cobros

3.3.1. Cobros ordinarios

Los cobros que se reciben proceden de la venta de leche, de bucerros para carne y de las hembras de desvieje que se mandan a sacrificio.

- Leche para venta:
 - A dos ordeños diarios (lotes de búfalas de 3 y 4 años de edad), con lactaciones de 244 días y media de 5.5 litros de leche por ordeño:

$$20 \text{ búfalas} \times 2 \text{ ordeños} \times 244 \text{ días} \times 5.5 \text{ litros/ordeño} = 53680 \text{ litros/lactación total.}$$

Si se está pagando el Kg de leche a 2.85 €, la densidad de la leche de búfala es de 1.026 g/L y por lactación se obtienen 53680 litros: 55075.68 Kg de leche por lactación

del lote. En términos económicos la venta de toda la leche del lote de 20 búfalas, se traduce en una ganancia de 156965.69 €/lactación.

- En el momento que las bubillas (lote de 12) empiecen a producir, se considera también 244 días de lactancia, pero a 4.5 litros por ordeño y, dos ordeños:

12 bubillas x 2 ordeños x 4.5 litros/ordeño x 244 días = 26352 litros/lactación total.

Si se está pagando el Kg de leche a 2.85 €, la densidad de la leche de búfala es de 1.026 g/L y por lactación se obtienen 26352 litros: 27037.15 Kg de leche por lactación del lote. En términos económicos la venta de toda la leche del lote de 12 bubillas, se traduce en una ganancia de 77055.88 €/lactación.

- Bucerros para carne:

Los bucerros que no se queden en la explotación se destinarán a cebaderos o a otras explotaciones. Por la venta de estos animales se obtendrán los siguientes beneficios:

- A cebadero para sacrificio (la mayoría de los años): se venderán a cebaderos tras el destete (8-10 meses) y con un peso aproximado de 220 a 240 Kg por cada animal. Se obtendrá una cantidad de 400 € a 480 € por cada bucerro. Si vendemos el total de 27 bucerros por cada año: 12960 € de beneficio por su venta.
- En caso de su venta a otra explotación lechera, se negociará la venta de las bucerras en precios de 700 € a 750 €, puesto que la genética de las bucerras será mejor, por la inseminación artificial: 12 hembras a la venta = 8400 € a 9000 € de beneficio.

- Hembras de desvieje para sacrificio:

El total de hembras de desvieje por año (a partir del año 16 de vida de la explotación) será de 3.2, en realidad serán 3 o 4 animales por año. Estos animales se venderán para sacrificio con un peso de 500 kg, y el precio de su venta será de 500 € por animal: beneficios de venta por desvieje será de 1500 € a 2000 € por desvieje.

3.3.2. Cobros extraordinarios

- Valor residual de la maquinaria a los 25 años de vida:

- Pasado el tiempo de vida de la maquinaria (15 años), seguirá teniendo un valor residual de venta, el cual será del 10% del valor de compra:

$$26871.24 \text{ €} \times 0.1 = 2687.12 \text{ €}$$

- Pasado los 25 años de vida de la explotación, como se supone una compra de maquinaria nueva con el mismo coste, se supone que se venderá esa maquinaria, pero con un valor de 35 % del coste de compra:

$$26871.24 \text{ €} \times 0.35 = 9404.94 \text{ €}$$

· Valor de la obra civil a los 25 años:

Para este valor se considera el 10% del valor del PEM, por lo tanto:

$$362142.77 \text{ €} \times 0.1 = 36214.27 \text{ €}$$

El resumen se muestra en la tabla 3:

Tabla 3. Cobros extraordinarios

Concepto de coste	Cantidad (€)
Maquinaria a los 15 años	2687.12
Maquinaria a los 10 años	9404.94
Obra civil	36214.27
Total	48306.33

3.4. Flujos de caja

Se ha designado la vida útil de esta explotación en 25 años, pero los pagos y los cobros irá variando a lo largo de los años, ya que la oferta y la demanda pueden variar.

El supuesto que se muestra a continuación es de un progreso positivo de la explotación, con un crecimiento continuo de cobros y pagos, de manera análoga. Se sigue esta estructura:

- Año 1 y año 2: ventas del 45% del producto.
- Año 3 y año 4: ventas del 53 % del producto.
- Año 5 y año 6: ventas del 69 % del producto.
- Año 7 y año 8: ventas del 89 % del producto.
- Año 9 y año 10: ventas del 95 % del producto.
- Año 11 y siguientes: ventas del 100 % de producto.

Al principio al no tener mucha publicidad y poco reconocimiento de la marca, las ventas son menores. Se espera que a partir del año 10 la producción completa sea vendida. Estos aumentos también tienen como factor el aumento del número de animales en la explotación y la calidad del producto.

4. RESULTADOS

La rentabilidad de la explotación se va a comprobar con dos casos, el primero con financiación propia y el segundo con financiación ajena.

Para los cálculos, hechos con Valproín, vamos a tener en cuenta los siguientes datos:

- Vida útil del proyecto: 25 años
- Tasas anuales:

- Inflación: 2%, se entiende por inflación al aumento generalizado y sostenido de los precios de los bienes y servicios existentes en el mercado durante un periodo de tiempo (generalmente 1 año). La tasa utilizada se obtiene de la media de la variación del IPC anual de Castilla y León de los últimos 10 años.
 - Incremento de cobros: 1,86%, este dato se obtiene de la serie histórica de precios percibidos por los agricultores y ganaderos, sacados del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en los indicadores económicos del medio rural, entre el año 2000 y 2017.
 - Incremento de pagos: 2,24%, este valor se obtiene de la serie histórica del índice de precios pagados por los agricultores y ganaderos, sacados del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, entre el año 2000 y 2017. Hace referencia a los bienes y servicios de uso corriente y a los bienes de inversión.
- Tasa de actualización:
- Mínima: 0,5 %
 - Incremento: 0,5
 - Máxima: 15
- Análisis de sensibilidad:
- Tasa de actualización para el análisis: 5.5%. La tasa de actualización es la relación que existe entre el valor futuro, hallado mediante cálculo financiero en función del tiempo, y el valor presente de una suma de capital. Se obtiene a través de la información sobre deuda pública, de las rentabilidades de la última subasta.

Estos porcentajes que se describen a continuación se han fijado así debido a que las estimaciones realizadas se consideran lo más realistas posibles, con lo que los posibles cambios serán moderados.

- Valoración del pago de la inversión:
- Porcentaje de reducción: - 5%
 - Porcentaje de incremento: + 4%
- Variación de los flujos de caja:
- Porcentaje de reducción: - 5%
 - Porcentaje de incremento: + 4%

4.1. Financiación propia

Financiación por cuenta propia, sin ningún tipo de ayuda económica externa.

4.1.1. Estructura de los flujos de caja

Se describen los flujos de caja en unidades monetarias corrientes en la tabla 4:

Tabla 4. Flujos de caja.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				441,814.18			
1	113,731.48		246,617.08		-132,885.60		-132,885.60
2	115,846.88		82,740.15		33,106.73		33,106.73
3	138,979.71		99,632.37		39,347.34		39,347.34
4	141,564.73		101,864.13		39,700.60		39,700.60
5	187,729.26		135,586.17		52,143.09		52,143.09
6	191,221.02		138,623.30		52,597.73		52,597.73
7	251,235.04		182,809.17		68,425.87		68,425.87
8	255,908.01		186,904.10		69,003.91		69,003.91
9	278,241.03		203,973.28		74,267.75		74,267.75
10	283,416.31		208,542.28		74,874.03		74,874.03
11	302,044.85		224,435.40		77,609.45		77,609.45
12	307,662.88		229,462.75		78,200.13		78,200.13
13	313,385.41		234,602.72		78,782.69		78,782.69
14	319,214.38		239,857.82		79,356.56		79,356.56
15	325,151.77	3,452.76	245,230.64	37,462.81	46,001.09		46,001.09
16	333,214.01		250,723.80		82,490.21		82,490.21
17	339,441.79		256,340.01		83,071.78		83,071.78
18	345,724.85		262,082.03		83,642.82		83,642.82
19	352,155.33		267,952.67		84,202.66		84,202.66
20	358,705.42		273,954.81		84,750.61		84,750.61
21	365,377.34		280,091.40		85,285.95		85,285.95
22	372,173.36		286,365.44		85,807.92		85,807.92
23	379,095.78		292,780.03		86,315.76		86,315.76
24	386,146.97		299,338.30		86,808.66		86,808.66
25	393,329.30	72,316.86	306,043.48		159,602.68		159,602.68

Con los datos de esta tabla se puede observar el avance económico positivo de la explotación en términos de flujo de dinero, siendo reseñable el inicio (año 0) de la explotación, año 15 con el cobro de la maquinaria antigua y pago de la nueva maquinaria y, el último año con los valores de flujo más alto que indica la buena viabilidad temporal hasta el fin de vida de la explotación.

De manera más visual se puede observar este proceso en el gráfico 1:

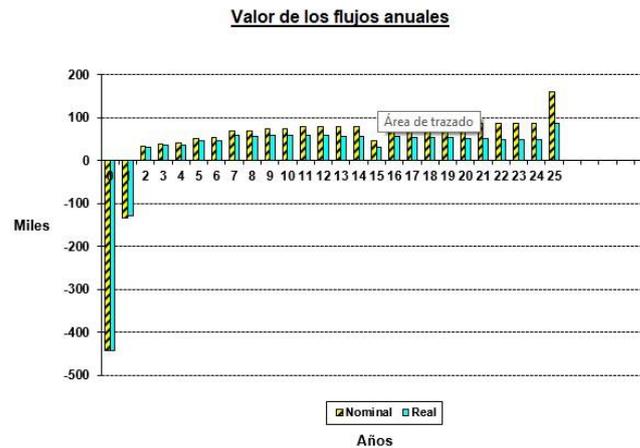


Gráfico 1. Valor de los flujos anuales.

4.1.2. Indicadores de rentabilidad

Tabla 5. Indicador de rentabilidad.

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) -----

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. VAN/Inv.	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. VAN/Inv.
0.50	668,631.49	13	1.51	8.00	-58,894.81	--	-0.13
1.00	585,913.27	13	1.33	8.50	-83,028.00	--	-0.19
1.50	510,372.23	14	1.16	9.00	-105,468.09	--	-0.24
2.00	441,297.43	14	1.00	9.50	-126,356.61	--	-0.29
2.50	378,055.12	15	0.86	10.00	-145,821.73	--	-0.33
3.00	320,079.77	16	0.72	10.50	-163,979.60	--	-0.37
3.50	266,866.16	16	0.60	11.00	-180,935.62	--	-0.41
4.00	217,962.50	17	0.49	11.50	-196,785.49	--	-0.45
4.50	172,964.37	18	0.39	12.00	-211,616.24	--	-0.48
5.00	131,509.33	19	0.30	12.50	-225,507.06	--	-0.51
5.50	93,272.26	20	0.21	13.00	-238,530.08	--	-0.54
6.00	57,961.19	22	0.13	13.50	-250,751.07	--	-0.57
6.50	25,313.67	24	0.06	14.00	-262,230.08	--	-0.59
7.00	-4,906.48	--	-0.01	14.50	-273,021.96	--	-0.62
7.50	-32,912.03	--	-0.07	15.00	-283,176.87	--	-0.64

Relación entre VAN y Tasa de actualización

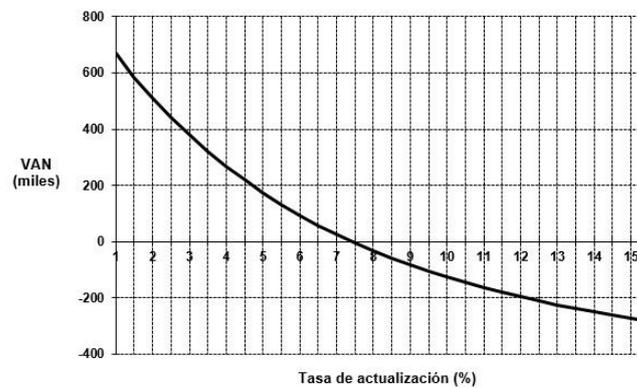


Gráfico 2. Relación entre el VAN y la tasa de actualización.

En base a la tabla 5 y al gráfico 2, se obtienen los siguientes datos:

- TIR: 6.38 %
- VAN: para la tasa de actualización tomada de 5.5 %, su valor es de 93,272.26
- Tiempo de recuperación: 20 años.
- Relación beneficio/inversión: 0.21

4.1.3. Análisis de sensibilidad

Se muestra la sensibilidad en el siguiente gráfico 3:

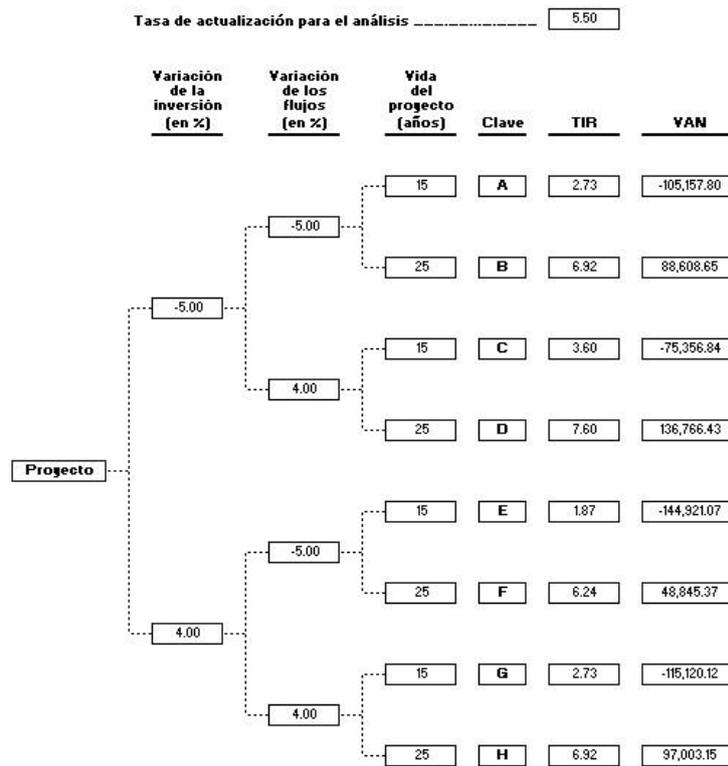


Gráfico 3. Árbol de sensibilidad.

Y la relación entre el Van y el TIR en las siguientes tablas 6 y 7:

Tabla 6 y 7. Relación VAN/TIR

Clave	TIR
D	7.60
B	6.92
H	6.92
F	6.24
C	3.60
A	2.73
A	2.73
E	1.87

Clave	VAN
D	136,766.43
H	97,003.15
B	88,608.65
F	48,845.37
C	-75,356.84
A	-105,157.80
G	-115,120.12
E	-144,921.07

4.2. Financiación ajena

Se recurrirá a la petición de un préstamo bancario para poder afrontar el pago de la inversión de la explotación, además de aportar un porcentaje de dinero propio.

4.2.1. Préstamo

Se solicita un préstamo bancario, como medio de financiación, con un valor del 75 % del coste total de la inversión de la explotación, un total de 331,360.64 €.

La devolución del total de dinero del préstamo se realizará en 15 años con un tipo de interés de 5.50 %.

Las cuotas a pagar serán las siguientes:

- Año 1: 18,224.84 €.
- Año 2 al año 15: 34,553.99 €.

4.2.2. Estructura de los flujos de caja

Tabla 8. Flujos de caja

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		331,360.64		441,814.18			
1	113,731.48		246,617.08	18,224.84	-151,110.44		-151,110.44
2	115,846.88		82,740.15	34,553.99	-1,447.26		-1,447.26
3	138,979.71		99,632.37	34,553.99	4,793.35		4,793.35
4	141,564.73		101,864.13	34,553.99	5,146.60		5,146.60
5	187,729.26		135,586.17	34,553.99	17,589.10		17,589.10
6	191,221.02		138,623.30	34,553.99	18,043.73		18,043.73
7	251,235.04		182,809.17	34,553.99	33,871.87		33,871.87
8	255,908.01		186,904.10	34,553.99	34,449.92		34,449.92
9	278,241.03		203,973.28	34,553.99	39,713.76		39,713.76
10	283,416.31		208,542.28	34,553.99	40,320.04		40,320.04
11	302,044.85		224,435.40	34,553.99	43,055.45		43,055.45
12	307,662.88		229,462.75	34,553.99	43,646.13		43,646.13
13	313,385.41		234,602.72	34,553.99	44,228.70		44,228.70
14	319,214.38		239,857.82	34,553.99	44,802.56		44,802.56
15	325,151.77	3,542.76	245,230.64	72,016.80	11,447.09		11,447.09
16	333,214.01		250,723.80		82,490.21		82,490.21
17	339,411.79		256,340.01		83,071.78		83,071.78
18	345,724.85		262,082.03		83,642.82		83,642.82
19	352,155.33		267,952.67		84,202.66		84,202.66
20	358,705.42		273,954.81		84,750.61		84,750.61
21	365,377.34		280,091.40		85,285.95		85,285.95
22	372,173.36		286,365.44		85,807.92		85,807.92
23	379,095.78		292,780.03		86,315.76		86,315.76
24	386,146.97		299,338.30		86,808.66		86,808.66
25	393,329.30	72,316.86	306,043.48		159,602.68		159,602.68

En esta tabla 8 se pueden ver los avances económicos en materia de flujo de caja a lo largo de la vida de la explotación.

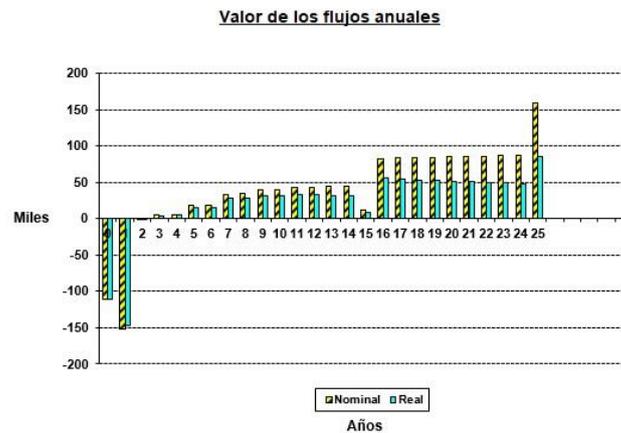


Gráfico 4. Valor de los flujos anuales.

Se muestra en este gráfico 4 de manera más rápida los valores de los flujos anuales, teniendo por detalle los dos primeros años de vida de la explotación.

4.2.3. Indicadores de rentabilidad

Tabla 7. Indicador de rentabilidad.

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 8.28

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. VAN/Inv.	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. VAN/Inv.
0.50	588,409.96	14	5.33	8.00	26,851.57	23	0.24
1.00	521,217.14	14	4.72	8.50	10,020.83	25	0.09
1.50	460,380.46	14	4.17	9.00	-5,444.19	--	-0.05
2.00	405,240.77	16	3.67	9.50	-19,666.88	--	-0.18
2.50	355,212.43	16	3.22	10.00	-32,758.39	--	-0.30
3.00	309,774.62	16	2.80	10.50	-44,818.97	--	-0.41
3.50	268,463.73	16	2.43	11.00	-55,939.09	--	-0.51
4.00	230,866.67	17	2.09	11.50	-66,200.45	--	-0.60
4.50	196,615.04	17	1.78	12.00	-75,676.95	--	-0.69
5.00	165,379.99	18	1.50	12.50	-84,435.46	--	-0.76
5.50	136,867.67	18	1.24	13.00	-92,536.53	--	-0.84
6.00	110,815.30	19	1.00	13.50	-100,035.07	--	-0.91
6.50	86,987.64	20	0.79	14.00	-106,980.90	--	-0.97
7.00	65,173.92	21	0.59	14.50	-113,419.25	--	-1.03
7.50	45,185.12	22	0.41	15.00	-119,391.25	--	-1.08

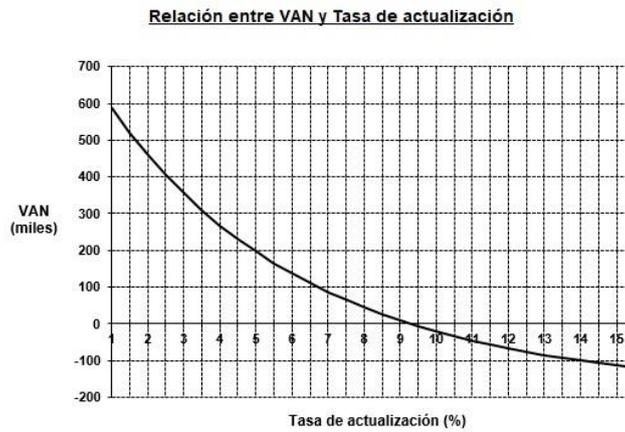


Gráfico 5. Relación entre el VAN y la tasa de actualización.

En base a los valores mostrados en el gráfico 5 y la tabla 7, se obtienen los siguientes resultados:

- TIR: 8.28
- VAN: para una tasa de actualización del 5.5 % es de 136,867.67
- Tiempo de recuperación: 18 años
- Relación beneficio/inversión: 1.24

4.2.4. Análisis de sensibilidad

Tabla 8 y 9. Relación VAN/TIR

Clave	TIR
D	10.04
B	8.99
H	8.70
F	7.70
C	3.78
G	2.03
A	1.89
E	0.19

Clave	VAN
D	180,361.84
H	140,598.57
B	132,204.06
F	92,440.79
C	-31,761.42
A	-61,562.38
G	-71,524.70
E	-101,325.66

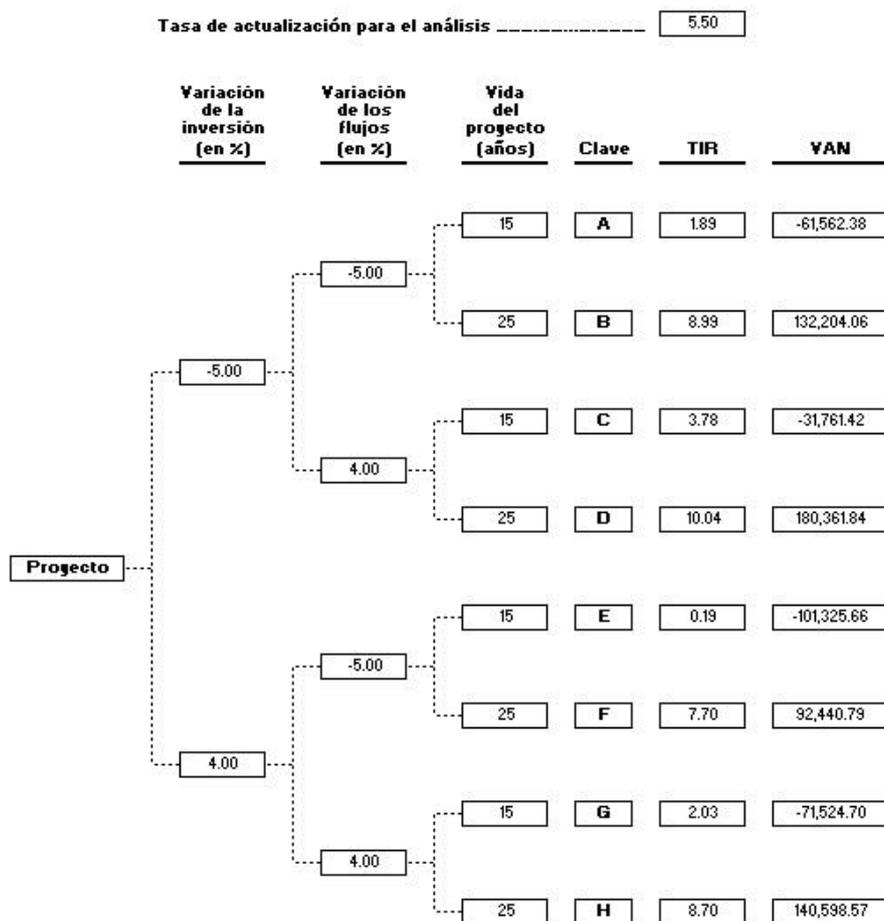


Gráfico 6. Árbol de sensibilidad

El análisis de sensibilidad, queda mostrado de manera gráfica para una rápida visualización en las tablas 8 y 9 y en el gráfico 6.

5. CONCLUSIONES

Antes de ofrecer las conclusiones y como ayuda a la elección y explicación de las mismas, se muestra en la siguiente tabla 10 un resumen de los indicadores económicos:

Tabla 10 Conclusiones

Indicador	Financiación propia	Financiación ajena (75 % de la inversión por préstamo)
TIR	6.38 %	8.28 %
VAN	93,272.26	136,867.67
Tiempo de recuperación	20 años	18 años
Relación Benef./Invers.	0.21	1.24

Después de la realización de este estudio para comprobar la rentabilidad de la explotación, se obtienen las siguientes conclusiones:

- Según está calculado cualquiera de las dos opciones de financiación es válida para el proyecto, ya que el VAN es positivo en ambos casos y el TIR tiene valores que se pueden definir como lógicos en el mundo económico. En el caso de una no necesidad de pedir préstamo bancario, el tener una financiación propia sería válido y sin conllevar unos riesgos elevados de quiebra. Pero en caso de no querer arriesgar, una financiación externa al 75 % sería la opción ideal.
- Tras realizar el estudio económico, se puede deducir que la mejor opción para financiar el proyecto sería la opción de financiación ajena, ya que el beneficio es algo mayor, y el tiempo de recuperación es de 18 años y no 20, como ocurre en el caso de la financiación propia, y la relación de beneficio/inversión es de 1.24 para la financiación externa y de 0.21 para la financiación propia.
- También hay que comentar que no en todos los casos que el estudio nos proporciona se obtiene un valor positivo, véase el análisis de sensibilidad de cada opción de financiación, esto es debido a que los flujos de caja disminuyen y el pago de la inversión aumenta, por lo que habría que tener cuidado a la hora de administrar la explotación, ya que se podría llegar a la no rentabilidad, lo que se traduciría en una quiebra. Esto es debido, entre otros aspectos, a que la leche de búfala tiene un precio de venta elevado, las industrias que requieren de este producto no son tan numerosas y, por otro lado, los subproductos generados, al igual que la leche, pueden tener una variabilidad en sus precios de salida al mercado notables.
- Ante todas estas conclusiones, la decisión que se toma, es la de realizar una financiación ajena al 75 % del total de la inversión de la explotación.

ANEJO 15º JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	1
2. EXCAVACIONES	2
2.1. Excavaciones para instalación de fontanería y saneamiento	2
3. CIMENTACIÓN	3
4. SOLADOS	4
4.1 Nave	4
4.2 Oficinas, vestuarios y lazareto	5
5. ESTRUCTURAS	7
5.1 Nave	7
5.2 Oficinas, vestuarios y lazareto	7
6. CERRAMIENTOS LATERALES	9
6.1 Nave	9
6.2 Oficinas, vestuarios y lazareto	9
7. CUBIERTA	10
8. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD E ILUMINACION	11
8.1 Componentes de electricidad	11
8.2 Componentes de iluminación.....	18
9. INSTALACION DE SANEAMIENTO	21
10. INSTALACION DE FONTANERIA.....	24
11. CERRAJERIA Y CARPINTERIA.....	29
11.1 Nave.....	29
11.2 Oficinas, vestuario y lazareto	30
12. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO	32
13. MAQUINARIA ORDEÑO Y COMPLEMENTOS.....	35
14. SEGURIDAD Y PROTECCION	40
15. GASTO EN MATERIALES PARA EL INICIO DE LA EXPLOTACIÓN.....	43
16. COSTE DE ESTUDIOS NECESARIOS PARA EL INICIO DE LA EXPLOTACIÓN	47
17. PROTECCION CONTRA INCENDIOS	48

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

m2 Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

O01OA070	0,005 h.	Peón ordinario	10,240	0,05
M05PN020	0,012 h.	Pala cargadora neumática. 155 CV/2,5m3	43,300	0,52
	3,000 %	Costes indirectos	0,570	0,02
Precio total por m2 .				0,59 €

m2 Transporte a vertedero de la capa vegetal retirada y tierra de excavación. precio en función de los m2 hasta vertedero más cercano

		Sin descomposición		0,583
	3,000 %	Costes indirectos	0,583	0,02
Precio total redondeado por m2 .				0,60 €

2. EXCAVACIONES

m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

0,010 h.	Peón ordinario	10,240	0,10
0,037 h.	Retrocargadora neumática. 75 CV	32,150	1,19
3,000 %	Costes indirectos	1,290	0,04
Precio total redondeado por m3 .			1,33 €

2.1. Excavaciones para instalación de fontanería y saneamiento

m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

0,010 h.	Peón ordinario	10,240	0,10
0,037 h.	Retrocargadora neumática. 75 CV	32,150	1,19
3,000 %	Costes indirectos	1,290	0,04
Precio total redondeado por m3 .			1,33 €

3. CIMENTACIÓN

m3 Hormigón armado HA-25/P/20/IIa, de 25 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx. 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08.

1,000 m3	HORM. HA-25/B/40/IIa CIM. V.MANUAL	62,500	62,50
40,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,850	74,00
3,000 %	Costes indirectos	136,500	4,10
Precio total redondeado por m3 .			140,60 €

4. SOLADOS

4.1 Nave

m2 Recrecido en capa de limpieza y nivelación con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/8 (M-20) de 3 cm de espesor, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada.

0,150 h.	Oficial primera	10,710	1,61
0,150 h.	Ayudante	10,400	1,56
0,031 m3	MORTERO CEMENTO 1/8 M-20	48,330	1,50
3,000 %	Costes indirectos	4,670	0,14
Precio total redondeado por m2 .			4,81 €

m2 Pavimento continuo tipo Slurry, sobre recrecido de mortero mínimo 3 mm, constituido por: imprimación asfáltica, (0,5 kg/m2), 2 capas Slurry en color negro de 2 kg/m2 de rendimiento cada una, aplicado con rastras de goma, totalmente terminado y nivelado, medido en superficie realmente ejecutada.

0,150 h.	Oficial primera	10,710	1,61
0,150 h.	Peón ordinario	10,240	1,54
0,500 kg	Emuls.asfált. de base acuosa	1,700	0,85
4,000 kg	Slurry negro	1,470	5,88
3,000 %	Costes indirectos	9,880	0,30
Precio total redondeado por m2 .			10,18 €

m2 Pavimento goma negra de tráfico medio en losetas de 50x50 cm. y 3 mm. de espesor, recibido con pegamento sobre capa de pasta niveladora, i/alisado y limpieza, medida la superficie ejecutada.

0,154 h.	Oficial primera	10,710	1,65
0,145 h.	Peón ordinario	10,240	1,48
1,040 m2	Pa.50x50 goma 3mm negro t.med	23,730	24,68
0,350 kg	Adhesivo contacto	2,450	0,86
2,000 kg	Pasta niveladora	3,690	7,38
3,000 %	Costes indirectos	36,050	1,08
Precio total redondeado por m2 .			37,13 €

4.2 Oficinas, vestuarios y lazareto

m2 Recrecido en capa de limpieza y nivelación con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/8 (M-20) de 3 cm. de espesor, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada.

	Sin descomposición		4,670
3,000 %	Costes indirectos	4,670	0,14
	Precio total redondeado por m2 .		4,81 €

m2 Solado de baldosa de gres de 41x41 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x41 cm., rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.

0,280 h.	Oficial primera	10,710	3,00
0,280 h.	Ayudante	10,400	2,91
0,170 h.	Peón ordinario	10,240	1,74
1,050 m2	Baldosa gres 41x41 cm.	10,040	10,54
1,050 m.	Rodapié gres 8x41 cm.	3,110	3,27
0,030 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	53,290	1,60
0,020 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340	0,23
0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL-V 22,5	128,160	0,13
0,001 t.	Cemento blanco BL-V 22,5 sacos	214,000	0,21
3,000 %	Costes indirectos	23,630	0,71
	Precio total redondeado por m2 .		24,34 €

m2 Pavimento en rollo estratificado totalmente flexible constituido por un soporte de composición de vinilo sólido reforzado con poliuretano de 2 mm. de espesor, recibido con pegamento sobre capa de pasta niveladora, incluso soldadura de juntas en frío, alisado y limpieza, medida la superficie ejecutada.

0,200 h.	Oficial primera	10,710	2,14
0,200 h.	Peón ordinario	10,240	2,05
1,100 m2	P. vinil composic. rollo 2 mm	20,700	22,77

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 15º JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

0,350 kg	Adhesivo contacto	2,450	0,86
2,000 kg	Pasta niveladora	3,690	7,38
3,000 %	Costes indirectos	35,200	1,06
Precio total redondeado por m2 .			36,26 €

5. ESTRUCTURAS

5.1 Nave

m. Correa realizada con chapa de acero S 275 J conformada en frío tipo Z Y C, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada			
0,200 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	2,29
0,050 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	0,53
1,050 m.	Correa ZF chapa	5,980	6,28
3,000 %	Costes indirectos	9,100	0,27
Precio total redondeado por m. .			9,37 €

Kg Acero laminado S 275J, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares (IPE, HEB), redondos, chapas, placas de anclaje, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura a elección, totalmente montado y colocado.			
	Sin descomposición		1,990
3,000 %	Costes indirectos	1,990	0,06
Precio total redondeado por Kg .			2,05 €

Kg Placas de anclaje de acero S 235 J con pernos atornillados con arandelas, tuercas y contratuercas. Ya todo preparado para su instalación en obra.			
	Sin descomposición		19,301
3,000 %	Costes indirectos	19,301	0,58
Precio total redondeado por Kg .			19,88 €

5.2 Oficinas, vestuarios y lazareto

Kg Correa realizada con chapa de acero S 275 J conformada en frío tipo Z Y C, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada			
	Sin descomposición		9,097
3,000 %	Costes indirectos	9,097	0,27
Precio total redondeado por Kg .			9,37 €

m2 Acero laminado S 275 J, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares (IPE, HEB), redondos, chapas, placas de anclaje, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura a elección, totalmente montado y colocado.

	Sin descomposición		1,990
3,000 %	Costes indirectos	1,990	0,06
	Precio total redondeado por m2 .		2,05 €

Kg Placas de anclaje pernos y tornillería necesaria para los anclajes de las estructuras de acero en la base de los pilares. Ya preparados para su instalación en obra

	Sin descomposición		19,880
3,000 %	Costes indirectos	19,880	0,60
	Precio total redondeado por Kg .		20,48 €

6. CERRAMIENTOS LATERALES

6.1 Nave

m	Bloques de hormigón aligerado marrones de 40x20x20 cm con mortero industrial realizado en obra de color blanco, dosificación 1:6 y juntas rehundidas de 10x10 mm. altura del muro de 2 m.			
		Sin descomposición		6,701
	3,000 %	Costes indirectos	6,701	0,20
		Precio total redondeado por m.		6,90 €

m2	Panel sándwich tipo FTB PC 1000. Chapas interiores y exteriores de acero estándar de 0.5 mm de espesor, con fijación vista, espesor del aislante 50 mm, ancho total de 1150 mm acabado prelacado marrón, verde o rojo. aislamiento de poliuretano de 40 k/m3			
		Sin descomposición		24,971
	3,000 %	Costes indirectos	24,971	0,75
		Precio total redondeado por m2 .		25,72 €

6.2 Oficinas, vestuarios y lazareto

m2	Panel sándwich tipo FTB PC 1000. Chapas interiores y exteriores de acero estándar de 0.5 mm de espesor, con fijación vista, espesor del aislante 50 mm, ancho total de 1150 mm acabado prelacado marrón, verde o rojo. aislamiento de poliuretano de 40 k/m3			
		Sin descomposición		24,971
	3,000 %	Costes indirectos	24,971	0,75
		Precio total redondeado por m2 .		25,72 €

m	Bloques de hormigón aligerado marrones de 40x20x20 cm con mortero industrial realizado en obra de color blanco, dosificación 1:6 y juntas rehundidas de 10x10 mm. altura del muro de 2.5 m.			
		Sin descomposición		6,699
	3,000 %	Costes indirectos	6,699	0,20
		Precio total redondeado por m.		6,90 €

7. CUBIERTA

m2 Panel sándwich tipo FTB PC 1000. Chapas interiores y exteriores de acero estándar de 0.5 mm de espesor, con fijación vista, espesor del aislante 50 mm, ancho total de 1150 mm acabado prelacado marrón, verde o rojo. aislamiento de poliuretano de 40 k/m3			
0,230 h.	Oficial primera	10,710	2,46
0,230 h.	Ayudante	10,400	2,39
1,150 m2	Panel chapa pre.2 c. 50 e.poliu.	26,290	30,23
1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,100	0,10
3,000 %	Costes indirectos	35,180	1,06
Precio total redondeado por m2 .			36,24 €

8. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD E ILUMINACION

8.1 Componentes de electricidad

Unid	Descripción: Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.		
	Sin descomposición		201,700
	3,000 %	Costes indirectos	201,700 6,05
		Precio total redondeado por Unid.	207,75 €
Unid	Suministro e instalación de centralización de contadores sobre paramento vertical, en cuarto de contadores, compuesta por: unidad funcional de interruptor general de maniobra de 160 A; unidad funcional de embarrado general de la concentración formada por 1 módulo; unidad funcional de fusibles de seguridad formada por 2 módulos; unidad funcional de medida formada por 1 módulo de contadores monofásicos y 1 módulo de contadores trifásicos y módulo de servicios generales con seccionamiento; unidad funcional de mando que contiene los dispositivos de mando para el cambio de tarifa de cada suministro; unidad funcional de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra formada por 1 módulo. Incluso p/p de conexiones de la línea repartidora y de las derivaciones individuales a sus correspondientes bornes y embarrados, cableado y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.		
	Sin descomposición		923,170
	3,000 %	Costes indirectos	923,170 27,70

	Precio total redondeado por Unid.	950,87 €
m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b, d1, a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	
	Sin descomposición	2,330
	3,000 % Costes indirectos	2,330 0,07
	Precio total redondeado por m.	2,40 €
m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b, d1, a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	
	Sin descomposición	2,890
	3,000 % Costes indirectos	2,890 0,09
	Precio total redondeado por m.	2,98 €
m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	
	Sin descomposición	0,573
	3,000 % Costes indirectos	0,573 0,02
	Precio total redondeado por m.	0,59 €
m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	
	Sin descomposición	0,740

3,000 %	Costes indirectos	0,740	0,02
	Precio total redondeado por m.		0,76 €
Unid Cuadro de oficina formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) bipolar (2P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.			
	Sin descomposición		446,050
3,000 %	Costes indirectos	446,050	13,38
	Precio total redondeado por Unid.		459,43 €
Unid Componentes para la red eléctrica de distribución interior de oficina: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.			
	Sin descomposición		77,510
3,000 %	Costes indirectos	77,510	2,33
	Precio total redondeado por Unid.		79,84 €
m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.		
	Sin descomposición		3,150
3,000 %	Costes indirectos	3,150	0,09
	Precio total redondeado por m.		3,24 €
m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.		
	Sin descomposición		3,640
3,000 %	Costes indirectos	3,640	0,11

	Precio total redondeado por m.	3,75 €
m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	
	Sin descomposición	0,910
	3,000 % Costes indirectos	0,910 0,03
	Precio total redondeado por m.	0,94 €
m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	
	Sin descomposición	0,880
	3,000 % Costes indirectos	0,880 0,03
	Precio total redondeado por m.	0,91 €
m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	
	Sin descomposición	0,910
	3,000 % Costes indirectos	0,910 0,03
	Precio total redondeado por m.	0,94 €
m	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.	
	Sin descomposición	5,640
	3,000 % Costes indirectos	5,640 0,17
	Precio total redondeado por m.	5,81 €

Unid Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 30 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar. Incluso soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexiónada y probada.

	Sin descomposición		165,490
3,000 %	Costes indirectos	165,490	4,96
	Precio total redondeado por Unid.		170,45 €

Unid Suministro e instalación en la superficie del techo de detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, formato extraplano, ángulo de detección de 360°, alcance de 7 m de diámetro a 2,5 m de altura, regulable en tiempo, en sensibilidad lumínica y en distancia de captación, alimentación a 230 V y 50-60 Hz, poder de ruptura de 5 A a 230 V, con conmutación en paso por cero, recomendada para lámparas fluorescentes y lámparas LED, cargas máximas recomendadas: 1000 W para lámparas incandescentes, 250 VA para lámparas fluorescentes, 500 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 1000 W para lámparas halógenas, 200 VA para lámparas de bajo consumo, 200 VA para luminarias tipo Downlight, 200 VA para lámparas LED, temporización regulable digitalmente de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 1000 lux, temperatura de trabajo entre -10°C y 40°C, grado de protección IP20, de 120 mm de diámetro. Incluso sujeciones.

	Sin descomposición		81,180
3,000 %	Costes indirectos	81,180	2,44
	Precio total redondeado por Unid.		83,62 €

Unid Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.			
	Sin descomposición		151,040
3,000 %	Costes indirectos	151,040	4,53
	Precio total redondeado por Unid.		155,57 €
m Cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R), cubierta interna de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1), armadura de alambres de acero galvanizado y cubierta externa de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.			
	Sin descomposición		18,280
3,000 %	Costes indirectos	18,280	0,55
	Precio total redondeado por m.		18,83 €
Unid Cuadro de uso industrial formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) bipolar (2P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.			
	Sin descomposición		483,490
3,000 %	Costes indirectos	483,490	14,50
	Precio total redondeado por Unid.		497,99 €

Unid Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos monobloc de superficie (IP55) cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.			
	Sin descomposición		511,540
3,000 %	Costes indirectos	511,540	15,35
	Precio total redondeado por Unid.		526,89 €
m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.			
	Sin descomposición		3,130
3,000 %	Costes indirectos	3,130	0,09
	Precio total redondeado por m.		3,22 €
m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.			
	Sin descomposición		1,860
3,000 %	Costes indirectos	1,860	0,06
	Precio total redondeado por m.		1,92 €
Unid Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 132 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar. Incluso soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.			
	Sin descomposición		566,210
3,000 %	Costes indirectos	566,210	16,99
	Precio total redondeado por Unid.		583,20 €

Unid Suministro e instalación a la intemperie de detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, ángulo de detección de 140°, alcance frontal de 12 m y lateral de 8 m, regulable en tiempo y en sensibilidad lumínica, alimentación a 230 V y 50 Hz, poder de ruptura de 10 A a 250 V, cargas máximas recomendadas: 2000 W para lámparas incandescentes, 600 VA para lámparas fluorescentes, 600 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 2000 W para lámparas halógenas, 600 VA para lámparas de bajo consumo, 600 VA para luminarias tipo Downlight, 60 VA para lámparas LED, temporización regulable de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 2000 lux, temperatura de trabajo entre -20°C y 40°C, grado de protección IP55, de 80x72x100 mm. Incluso sujeciones.

	Sin descomposición		50,480
3,000 %	Costes indirectos	50,480	1,51
	Precio total redondeado por Unid.		51,99 €

8.2 Componentes de iluminación

ud Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación y caja y marvo.

0,600 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	6,86
1,000 ud	Blq. aut. emerg. 30 lm.	35,800	35,80
1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
3,000 %	Costes indirectos	43,370	1,30
	Precio total redondeado por Unid.		44,67 €

ud Regleta de superficie de 1x18 W. con protección. Luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W, con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado lacado, de color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F.

0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
0,300 h.	Ayudante-Electricista	10,560	3,17
1,000 ud	Conjunto regleta 1x18 W. AF	18,190	18,19

1,000 ud	Tubo fluorescente 33/18 W.	3,940	3,94
1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
3,000 %	Costes indirectos	29,440	0,88
Precio total redondeado por Unid.			30,32 €
ud	Luminaria suspendida para montaje individual, de 1484x80x40 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W de luz directa + 1 lámpara fluorescente T5 de 24 W de luz indirecta, con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006; difusor acrílico opal; tapas finales de línea; sistema de suspensión por caña de 50 cm de longitud; reflector de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F.		
0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
0,300 h.	Ayudante-Electricista	10,560	3,17
1,000 ud	Conjunto regleta 1x36 W. AF	20,320	20,32
1,000 ud	Tubo fluorescente 33/36 W.	8,000	8,00
1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
3,000 %	Costes indirectos	35,630	1,07
Precio total redondeado por Unid.			36,70 €
ud	Luminaria cuadrada de techo de luz suave, de 597x597x132 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 24 W, cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por cerco de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco y difusor opal de polimetilmetacrilato (PMMA) termoconformado; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F.		
	Sin descomposición		35,631
3,000 %	Costes indirectos	35,631	1,07
Precio total redondeado por Unid.			36,70 €
Unid TUBO FLUORESCENTE T5 DE 24 W			
	Sin descomposición		10,110
3,000 %	Costes indirectos	10,110	0,30
Precio total redondeado por Unid.			10,41 €
Unid TUBO FLUORESCENTE T5 DE 49 W			

	Sin descomposición		13,560
3,000 %	Costes indirectos	13,560	0,41
	Precio total redondeado por Unid.		13,97 €
Unid LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA TC-D 26 W			
	Sin descomposición		22,950
3,000 %	Costes indirectos	22,950	0,69
	Precio total redondeado por Unid.		23,64 €
Unid Descripción: Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 32 W, modelo Miniyes 1x32W TC-TEL Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.			
	Sin descomposición		166,930
3,000 %	Costes indirectos	166,930	5,01
	Precio total redondeado por Unid.		171,94 €
Unid Luminaria suspendida para montaje en línea continua, de 2960x80x40 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W, con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006; difusor acrílico opal; unión intermedia de perfiles; sistema de suspensión por caña de 50 cm de longitud; reflector de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.			
	Sin descomposición		198,840
3,000 %	Costes indirectos	198,840	5,97
	Precio total redondeado por Unid.		204,81 €

9. INSTALACION DE SANEAMIENTO

Unid. Sifónica de polipropileno

	Sin descomposición		56,040
3,000 %	Costes indirectos	56,040	1,68
	Precio total redondeado por Unid.		57,72 €

Unid. Polipropileno sifónica

	Sin descomposición		57,890
3,000 %	Costes indirectos	57,890	1,74
	Precio total redondeado por Unid .		59,63

Unid. Suministro y colocación de desagüe individual de fundición, consistente en la colocación de un sifón curvo de polipropileno, de 125 mm. de diámetro de salida con registro lateral e inferior.

0,600 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	6,86
1,000 ud	Sifón de fundición D=100 mm.	40,720	40,72
0,500 m.	Tubo fundición 100 mm.	10,960	5,48
2,000 ud	Junta tubo fund.ac. inox. 100 mm.	3,340	6,68
3,000 %	Costes indirectos	59,740	1,79
	Precio total redondeado por Unid.		61,53 €

m. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.

0,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,14
1,000 m.	Tubo PVC evac.resid.j.peg.40 mm.	2,900	2,90
0,300 ud	Codo PVC evacuación 40 mm.j.peg.	0,810	0,24
0,100 ud	Manguito PVC evac.40 mm.j.pegada	0,630	0,06
3,000 %	Costes indirectos	4,340	0,13
	Precio total redondeado por m.		4,47 €

m. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 125 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.			
	Sin descomposición		5,223
3,000 %	Costes indirectos	5,223	0,16
	Precio total redondeado por m.		5,38 €
m. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 125 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.			
	Sin descomposición		6,068
3,000 %	Costes indirectos	6,068	0,18
	Precio total redondeado por m.		6,25 €
m. Canalón de PVC, de 15 cm. de diámetro, 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.			
0,250 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,86
1,100 m.	Canalón PVC redondo D=125mm.gris	3,500	3,85
1,000 ud	Gafa canalón PVC red.equip.125mm	1,230	1,23
0,150 ud	Conex.bajante PVC redon. D=125mm.	4,970	0,75
3,000 %	Costes indirectos	8,690	0,26
	Precio total redondeado por m.		8,95 €
m. Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.			
0,150 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,72
1,000 m.	Tubo PVC evac.pluv.j.lab. 90 mm.	3,890	3,89
0,300 ud	Codo PVC evacuación 90 mm.j.lab.	1,480	0,44

1,000 ud	Abrazadera bajante PVC	1,490	1,49
	D=90mm.		
3,000 %	Costes indirectos	7,540	0,23
	Precio total redondeado por m.		7,77 €
Unid Incluye materiales de conexión e instalación.			
	Sin descomposición		13,890
3,000 %	Costes indirectos	13,890	0,42
	Precio total redondeado por Unid .		14,31 €
Unid En PVC completamente instalado			
	Sin descomposición		17,000
3,000 %	Costes indirectos	17,000	0,51
	Precio total redondeado por Unid .		17,51 €

10. INSTALACION DE FONTANERIA

Unid. Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 56x47 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o similar (sin incluir), con grifo monobloc cromado, 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", totalmente instalado y funcionando.

1,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	12,58
1,000 ud	Lavabo 56x47cm.s.normal color	76,100	76,10
1,000 ud	Grifo monobloc serie normal crom	31,720	31,72
1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,160	2,16
2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	4,24
2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	2,64
3,000 %	Costes indirectos	129,440	3,88
Precio total redondeado por Unid.			133,32 €

Unid. Plato de ducha de acero esmaltada, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc cromada, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica articulada, con salida de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.

0,800 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	9,15
1,000 ud	Plato ducha 80x80 cm. blanco	39,560	39,56
1,000 ud	Mezclador ducha serie normal cr.	40,670	40,67
1,000 ud	Válv.sifóni.articul.p/ducha 40mm	2,580	2,58
3,000 %	Costes indirectos	91,960	2,76
Precio total redondeado por Unid.			94,72 €

Unid. Inodoro de porcelana vitrificada blanco con fluxor, de tanque bajo, 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, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).

1,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	14,87
1,000 ud	Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.b.	159,000	159,00
1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	2,12
1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	1,32
3,000 %	Costes indirectos	177,310	5,32
Precio total redondeado por Unid.			182,63 €

Unid. Acometida a la red general municipal de agua potable, hasta una longitud máxima de 3 m., realizada con tubo de acero galvanizado, de 32 mm. de diámetro, con válvula de compuerta de fundición, con platina, p.p. de piezas especiales de acero galvanizado y brida ciega, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando.

3,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	34,32
1,500 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	16,73
3,000 m.	Tubo acero galvan.S. 2" DN50 mm.	7,300	21,90
1,000 ud	Brida ciega comp.p/bat.cont.60mm	6,730	6,73
1,000 ud	Válv.compuerta fund.platina 60mm	145,160	145,16
1,000 ud	Derechos acometi.indiv.red munic	94,240	94,24
3,000 %	Costes indirectos	319,080	9,57
Precio total redondeado por Unid.			328,65 €

Unid. Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.

0,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,29
----------	---------------------------------	--------	------

1,000 ud	Válv.compuerta latón roscar 3/4"	2,710	2,71
3,000 %	Costes indirectos	5,000	0,15
Precio total redondeado por Unid.			5,15 €
Unid. Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.			
0,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,29
1,000 ud	Válv.compuerta latón roscar 1"	3,670	3,67
3,000 %	Costes indirectos	5,960	0,18
Precio total redondeado por Unid.			6,14 €
Unid. Suministro y colocación de llave de corte general, de 32 mm. de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.			
0,250 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,86
1,000 ud	Válv.compuerta latón rosc.1 1/2"	7,100	7,10
3,000 %	Costes indirectos	9,960	0,30
Precio total redondeado por Unid.			10,26 €
Unid. Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 32 mm de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.			
0,250 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,86
1,000 ud	Válv.compuerta latón roscar 2"	10,330	10,33
3,000 %	Costes indirectos	13,190	0,40
Precio total redondeado por Unid.			13,59 €

Unid. Caldera de calefacción y A.C.S. de 7.500/15.000 kcal/h respectivamente marca, electrónica y modulante en A.C.S. entre 3 y 13,3 l/min. con limitador de temperatura en A.C.S. intercambiador al baño maría en cobre electrolítico de 0,8 mm. de espesor, seguridad y regulación por termostancias, electroválvula progresiva a gas, bomba aceleradora con desgasificador centrífugo, by-pass automático y regulable deprimógeno y placa de empalme completa incluyendo doble seguridad de gas mediante válvula de corte automática, totalmente instalada, i/ conexión a chimenea de evacuación de humos de 125 mm en pared.

5,000 h.	Cuadrilla A	26,230	131,15
1,000 ud	Cald.mix.c/pilot.7.5/15.000 kcal/h.	668,160	668,16
1,000 m.	Chimenea flexible D=125 mm.	18,870	18,87
3,000 %	Costes indirectos	818,180	24,55
Precio total redondeado por Unid.			842,73 €

Unid. Grifos de latón cromados en los diámetros necesarios para las tuberías instaladas

	Sin descomposición		7,500
3,000 %	Costes indirectos	7,500	0,23
Precio total redondeado por Unid.			7,73 €

m. Tubería de polipropileno reticular sanitario, de 20 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y sin protección superficial.

0,190 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,17
1,000 m.	Tubo polipropileno 20atm. 16mm.	1,120	1,12
0,600 ud	Codo polipropileno de 16 mm. 90º	1,430	0,86
3,000 %	Costes indirectos	4,150	0,12
Precio total redondeado por m.			4,27 €

- m. Tubería de polipropileno reticular sanitario, de 25 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y sin protección superficial.**

0,190 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,17
1,000 m.	Tubo polipropileno 20atm. 20mm.	1,360	1,36
0,400 ud	Codo polipropileno de 20 mm. 90º	1,490	0,60
0,200 ud	Te polipropileno de 20 mm.	2,230	0,45
3,000 %	Costes indirectos	4,580	0,14
Precio total redondeado por m.			4,72 €

- m. Tubería de polipropileno reticular sanitario, de 32 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y sin protección superficial.**

0,190 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,17
1,000 m.	Tubo polipropileno 20atm. 25mm.	2,310	2,31
0,400 ud	Te polipropileno de 25 mm.	3,270	1,31
0,200 ud	Manguito polipropileno de 25mm.	1,810	0,36
3,000 %	Costes indirectos	6,150	0,18
Precio total redondeado por m.			6,33 €

- m Aislamiento térmico para agua caliente , de tuberías a base de coquilla de lana de vidrio.**

	Sin descomposición		18,750
3,000 %	Costes indirectos	18,750	0,56
Precio total redondeado por m.			19,31 €

11. CERRAJERIA Y CARPINTERIA

11.1 Nave

Unid. Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 120x200 cm. realizada en chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.

0,200 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	2,29
0,200 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	2,11
1,000 ud	Pu.paso 90x200 chapa lisa normal	69,230	69,23
3,000 %	Costes indirectos	73,630	2,21
Precio total redondeado por Unid.			75,84 €

Unid. Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 150x200 cm, corredera, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 4 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, maneta de apertura manual y bloqueo, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Canal de corredera para desplazarlo, incorporado.

0,200 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	2,29
0,200 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	2,11
1,000 ud	Pu.paso 80x200 chapa lisa normal	62,210	62,21
3,000 %	Costes indirectos	66,610	2,00
Precio total redondeado por Unid.			68,61 €

Unid. Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 200x200 cm, corredera, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 4 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, maneta de apertura manual y bloqueo, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Canal de corredera para desplazarlo, incorporado.

	Sin descomposición		181,825
3,000 %	Costes indirectos	181,825	5,46
Precio total redondeado por Unid.			187,28 €

Unid. Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 350x200 cm. y cerradura de bloqueo al suelo, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 4 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Cada hoja tiene corredera y sentido contrario de desplazamiento. Apertura en abanico

0,450 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	5,15
0,450 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	4,75
1,000 ud	Puerta chapa lisa 2 H. 160x210cm	213,180	213,18
2,000 ud	Cerradura antipánico 1 hoja	117,560	235,12
3,000 %	Costes indirectos	458,200	13,75
Precio total redondeado por Unid.			471,95 €

11.2 Oficinas, vestuario y lazareto

Unid. Puerta de madera ciega de madera ciega abatible de conglomerado y dimensiones 80x200x3.5 y con maneta de apertura a ambos lados y cierre manual de pestillo

	Sin descomposición		153,200
3,000 %	Costes indirectos	153,200	4,60
Precio total redondeado por Unid.			157,80 €

Unid. Puerta de entrada al edificio de oficina, de pvc, de dos hojas, ciega, color gris, dimensiones 200x200x4.5 con premarco y cierre de llave.

	Sin descomposición		1.145,230
3,000 %	Costes indirectos	1.145,230	34,36
Precio total redondeado por Unid.			1.179,59 €

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 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.

0,200 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	2,29
0,200 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	2,11
1,000 m2	Puerta corredera suspendida	71,290	71,29
0,160 ud	Transporte a obra	67,950	10,87
3,000 %	Costes indirectos	86,560	2,60
Precio total redondeado por m2.			89,16 €

m2 Ventana fija ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, doble agrafado, de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, patillas para anclaje de 10 cms., i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra. Cristal doble con cámara de aire de 0.5mm.

	Sin descomposición		75,243
3,000 %	Costes indirectos	75,243	2,26
Precio total redondeado por m2.			77,50 €

12. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO

ud	Suministro y colocación de mueble lacado para lavabo, de 56 x 47cm. de largo, con cajones, puertas y encimera de mármol pulida, con los bordes canteados, totalmente colocado, sin incluir lavabo ni la instalación del mismo.		
0,400 h.	Oficial 1ª Carpintero	11,380	4,55
0,200 h.	Ayudante-Carpintero	9,680	1,94
1,000 ud	Mueble lacado p/lavabo 100 cm.	200,000	200,00
3,000 %	Costes indirectos	206,490	6,19
	Precio total redondeado por ud.		212,68 €
ud	Suministro y colocación de secamanos eléctrico digital en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.		
0,300 h.	Oficial primera	10,710	3,21
1,000 ud	Secamanos electró.automát.blanco	199,800	199,80
3,000 %	Costes indirectos	203,010	6,09
	Precio total redondeado por ud.		209,10 €
ud	Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en porcelana blanca, colocados empotrados como el alicatado, compuesto por: 1 toallero, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa; totalmente montados y limpios.		
0,700 h.	Oficial primera	10,710	7,50
1,000 ud	Conjunto accesorios porc.p/emp.	91,420	91,42
3,000 %	Costes indirectos	98,920	2,97
	Precio total redondeado por ud.		101,89 €
ud	Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.		
0,200 h.	Oficial primera	10,710	2,14
1,000 ud	Dosificador jabón líquido 1,1 l.	18,550	18,55
3,000 %	Costes indirectos	20,690	0,62
	Precio total redondeado por ud.		21,31 €

ud Suministro y colocación de mampara frontal de aluminio lacado y metacrilato, para ducha, con 2 puertas plegables entre sí, totalmente instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.			
1,000 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	11,44
0,500 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	5,28
1,000 ud	Mampara p/ducha 2 hojas plegab.	403,860	403,86
3,000 %	Costes indirectos	420,580	12,62
Precio total redondeado por ud.			433,20 €
ud Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, totalmente colocado, sin incluir las conexiones eléctricas.			
0,250 h.	Oficial primera	10,710	2,68
1,000 ud	Espejo 82x100cm.c/apliques luz	125,000	125,00
3,000 %	Costes indirectos	127,680	3,83
Precio total redondeado por ud.			131,51 €
Unid. Ordenador portátil necesario para realizar trabajo a lo largo de la jornada de trabajo en la explotación.			
	Sin descomposición		400,000
3,000 %	Costes indirectos	400,000	12,00
Precio total redondeado por Unid.			412,00 €
Unid. Ordenador necesario de tener en la oficina para poder almacenar datos o volcarlos desde el portátil y viceversa. Sistema de administración de datos necesarios con conexión a internet.			
	Sin descomposición		650,000
3,000 %	Costes indirectos	650,000	19,50
Precio total redondeado por Unid.			669,50 €
Unid. Mesa de madera con dos cajoneras incorporadas.			
	Sin descomposición		45,890
3,000 %	Costes indirectos	45,890	1,38
Precio total redondeado por Unid.			47,27 €

Unid. » Radiador eléctrico:

Potencia 2500W Frecuencia 50-60 Hz
485x245x635 mm Temporizador 24 Termostato Si
Capacidad de Calefacción ± 25m² Elemento
Calefactor Resistencia + Aceite Garantía 2 Años
Control Electrónico / Digital

	Sin descomposición		54,950
3,000 %	Costes indirectos	54,950	1,65
	Precio total redondeado por Unid.		56,60 €

Unid. Armario estantería con baldas, a base de madera con un cajón cerrado, con dos baldas y cerrado con llave.

	Sin descomposición		83,640
3,000 %	Costes indirectos	83,640	2,51
	Precio total redondeado por Unid.		86,15 €

Unid. Lámpara de pie para mesa

	Sin descomposición		14,320
3,000 %	Costes indirectos	14,320	0,43
	Precio total redondeado por Unid.		14,75 €

Unid. Silla de oficina con ruedas

	Sin descomposición		31,950
3,000 %	Costes indirectos	31,950	0,96
	Precio total redondeado por Unid.		32,91 €

13. MAQUINARIA ORDEÑO Y COMPLEMENTOS

Unid. Bomba de vacío de paletas con regulador de frecuencia, para realizar un ordeño silencioso y ahorrando, según fabricante, más del 30 % de energía que se utilizará con una estándar. Proporciona un vacío total para el proceso de limpieza, es de accionamiento directo, con funcionamiento preciso para reducir las tolerancias y con una capacidad de producir de 340 a 410 litros por minuto con el tipo de red eléctrica que tenemos en la instalación. Esta unidad incorpora un calderín de vacío completo a base de PVC de 135 litros y con salida de 63 mm.

	Sin descomposición		2.154,950
3,000 %	Costes indirectos	2.154,950	64,65
	Precio total redondeado por Unid.		2.219,60 €

Unid. Interceptor de PVC, para interceptar los cuerpos extraños y líquidos que llegan a la bomba. Dimensionado para los 340 a 410 litros de trabajo de la bomba de vacío, con la entrada y la salida con un diámetro de 63 mm. Contará con un sistema anti-aspiración de líquido y drenante de condensado.

	Sin descomposición		715,980
3,000 %	Costes indirectos	715,980	21,48
	Precio total redondeado por Unid.		737,46

Unid. Regulador de vacío, con diseño de válvulas que provoca su reacción con rapidez al menor cambio de vacío. Produce un nivel de vacío estable, el aire se filtra para mejorar la vida útil de la bomba de vacío. Con una sola unidad para nuestra instalación es suficiente, su rango de capacidad abarca hasta los 4000 l/min.

	Sin descomposición		250,300
3,000 %	Costes indirectos	250,300	7,51
	Precio total redondeado por Unid.		257,81 €

Unid. Calderín sanitario de acero inoxidable, con entrada similar en diámetro que el interceptor, 63 mm, la salida se mantendrá también del mismo diámetro. Entre el interceptor y el calderín sanitario, se instalará el vacuómetro.

	Sin descomposición		476,350
--	--------------------	--	---------

3,000 %	Costes indirectos	476,350	14,29
	Precio total redondeado por Unid.		490,64 €
Unid. Vacuómetro analógico, con diámetro de 100mm, de conexión baja y rosca conectora M20 x 1.5, de acero inoxidable.			
	Sin descomposición		109,320
3,000 %	Costes indirectos	109,320	3,28
	Precio total redondeado por Unid.		112,60 €
Unid. Pulsador. puede estar también en la sala de ordeño, de tipo neumático, modelo Interplus L, con ritmo de pulsos 60:40. (aquí puede colocarse el mando de encendido y apagado del pulsador).			
	Sin descomposición		87,540
3,000 %	Costes indirectos	87,540	2,63
	Precio total redondeado por Unid.		90,17 €
Unid. Unidad final: Bomba de leche: será una bomba de leche de 380V con protección de PVC y una capacidad de 7000 litros/hora. El fabricante nos indica que a esta bomba puede incorporarla un regulador de frecuencia de 0.75 HP (horse power). Vaso terminal: de acero inoxidable, con capacidad para 60 litros, con soporte, y diámetro de 500 mm, entradas y salidas de 60 mm. Sonda y flotador: sonda de medición de crista de tamaño largo, para el vaso terminal. Flotador en acero inoxidable.			
	Sin descomposición		3.578,950
3,000 %	Costes indirectos	3.578,950	107,37
	Precio total redondeado por Unid.		3.686,32 €

Unid. Tanque de almacenado y enfriamiento de leche, según norma de fabricación ISO 5708 (UNE 68-049-82), capacidad para de enfriamiento del 50 % de capacidad (800 litros) en menos de 3 horas, teniendo en cuenta Tª ambiental de 32 ° y pasando de 10º a 4º. A presión atmosférica. Será cilíndrico vertical, apoyado en patas tubulares regulables, fondo superior plano, fondo inferior con plano inclinado. Soldaduras interiores y exteriores pulidas, partes de acero en contacto con la leche AISI-304. Aislamiento en espuma de poliuretano expandida de 50 mm, totalmente ecológica sin CFC. Alimentación eléctrica del equipo de frío: 220/380 V y 50 Hz, sistema de control electrónico completo de los sistemas. Con auto-lavado de bajos consumos (bomba para recircular el agua de lavado y un difusor el centro de la tapa superior). Entrada de 60 mm, salida para camión de recogida de 63 mm, igualmente.

	Sin descomposición		7.250,450
3,000 %	Costes indirectos	7.250,450	217,51
	Precio total redondeado por Unid .		7.467,96 €

m Tuberías para la leche, de silicona transparente para la descarga de la leche, de 25 mm de diámetro de silicona transparente y de 60 mm de diámetro para tramo final

	Sin descomposición		2,398
3,000 %	Costes indirectos	2,398	0,07
	Precio total redondeado por m.		2,47 €

Unid. Unidad de ordeño, elástica, de cuatro copas y cuatro tubos cortos con fijación de bayoneta, 1.5 Kg de peso, 4 pezoneras de silicona en forma de trébol, con visor de leche transparente. Contará con protectores de pezonera.

	Sin descomposición		175,900
3,000 %	Costes indirectos	175,900	5,28
	Precio total redondeado por Unid.		181,18 €

Unid. Colector con soporte de acero inoxidable, válvula de aire, junta interior de silicona con sifón interior y tapa ciega.

	Sin descomposición		28,650
3,000 %	Costes indirectos	28,650	0,86

	Precio total redondeado por Unid.	29,51 €
m	Tuberías de vacío, de caucho doble de 7x13 y 40 metros por cada rollo, y 63 mm de diámetro, para las tuberías de vacío de toda la instalación.	
	Sin descomposición	13,650
	3,000 % Costes indirectos	13,650 0,41
	Precio total redondeado por m.	14,06 €
m	Tuberías de acero inoxidable de 60 mm de diámetro para el transporte de leche de la unidad final al tanque de almacenado y refrigerado. AISI 304 (L)-316(L) Acabado Cordón interior de soldadura laminado, pulido brillante, satinado o decapado interior y exterior.	
	Sin descomposición	245,000
	3,000 % Costes indirectos	245,000 7,35
	Precio total redondeado por m.	252,35 €
Unid.	Lavado ordeño, unidad autónoma, con un recipiente integrado. Esta última unidad está equipada con elementos calefactores y con recipiente de 80 litros. Programa de lavado automático Refuerzo de la temperatura del agua Tinas de lavado de 80 litros	
	Sin descomposición	1.254,250
	3,000 % Costes indirectos	1.254,250 37,63
	Precio total redondeado por Unid.	1.291,88 €
m	Tubo de goma sencillo	
	Sin descomposición	6,270
	3,000 % Costes indirectos	6,270 0,19
	Precio total redondeado por m.	6,46 €
Unid.	Sellador de pezones yodado desinfectante formulado a base de povidona yodada, espesantes anti-goteo, emolientes y correctores de pH, para tratamiento tópico post-ordeño. OXA-IOD es un producto líquido viscoso protector y aséptico que, cuando se aplica sobre el pezón, produce un film protector contra la suciedad y los microorganismos y ayuda a sellar el pezón. Los suavizantes que contiene acondicionan la piel evitando las irritaciones que pueden degenerar en patologías. 24 L	

	Sin descomposición		43,240
3,000 %	Costes indirectos	43,240	1,30
	Precio total redondeado por Unid.		44,54 €
Unid. Sellador de pezones Mamicamp es un antiséptico y desinfectante, indicado para proteger a las ubres de los ataques bacterianos y ambientales. Está especialmente destinado a búfalas, vacas, ovejas y cabras, aunque es válido y beneficioso para cualquier hembra lactante de cualquier especie. 25 L			
	Sin descomposición		92,550
3,000 %	Costes indirectos	92,550	2,78
	Precio total redondeado por Unid .		95,33 €
Unid. Pack de: Detergente desincrustante ácido 10 L Detergente alcalino clorado 10 L			
	Sin descomposición		58,000
3,000 %	Costes indirectos	58,000	1,74
	Precio total redondeado por Unid.		59,74 €
Unid. Toallas húmedas para limpieza de ubres, fabricada en tejido no tejido (TNT), para mejorar la higiene y la producción láctea gracias al efecto masajeador, también pueden usarse para la limpieza de manos antes y después del ordeño; o en cualquier otra labor que requiera limpieza. Se presentan en cubo de plástico con orificio dispensador que facilita su uso, manteniendo durante más tiempo la humedad del tejido. Características			
	Sin descomposición		26,900
3,000 %	Costes indirectos	26,900	0,81
	Precio total redondeado por Unid.		27,71 €

14. SEGURIDAD Y PROTECCION

ud Placa señalización salida en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.

0,150 h.	Peón ordinario	10,240	1,54
0,333 ud	Placa informativa PVC 50x30	5,200	1,73
3,000 %	Costes indirectos	3,270	0,10
Precio total redondeado por ud .			3,37 €

ud Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

1,000 ud	Par botas altas de agua (negras)	6,000	6,00
3,000 %	Costes indirectos	6,000	0,18
Precio total redondeado por ud.			6,18 €

ud Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

0,333 ud	Par botas c/puntera/plant. metál	18,000	5,99
3,000 %	Costes indirectos	5,990	0,18
Precio total redondeado por ud.			6,17 €

ud Par de plantillas de protección frente a riesgos de perforación (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

0,333 ud	Par plantillas resis.perforación	3,400	1,13
3,000 %	Costes indirectos	1,130	0,03
Precio total redondeado por ud.			1,16 €

ud Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

1,000 ud	Par guantes de goma látex-antic.	1,800	1,80
3,000 %	Costes indirectos	1,800	0,05
Precio total redondeado por ud.			1,85 €

ud Par de guantes de nitrilo alta-resistencia. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

1,000 ud	Par guantes nitrilo amarillo	3,000	3,00
3,000 %	Costes indirectos	3,000	0,09
Precio total redondeado por ud.			3,09 €
ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
1,000 ud	Mono de trabajo poliéster- algod.	11,000	11,00
3,000 %	Costes indirectos	11,000	0,33
Precio total redondeado por ud.			11,33 €
ud Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
0,200 ud	Pantalla protección c.partículas	5,130	1,03
3,000 %	Costes indirectos	1,030	0,03
Precio total redondeado por ud.			1,06 €
ud Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
0,333 ud	Gafas antipolvo	1,250	0,42
3,000 %	Costes indirectos	0,420	0,01
Precio total redondeado por ud.			0,43 €
ud Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
1,000 ud	Filtro antipolvo	1,800	1,80
3,000 %	Costes indirectos	1,800	0,05
Precio total redondeado por ud.			1,85 €
ud Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
1,000 ud	Juego tapones antiruido silicona	0,990	0,99
3,000 %	Costes indirectos	0,990	0,03
Precio total redondeado por ud.			1,02 €
ud Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
0,333 ud	Semi-mascarilla 1 filtro	6,800	2,26
3,000 %	Costes indirectos	2,260	0,07

Precio total redondeado por ud.

2,33 €

15. GASTO EN MATERIALES PARA EL INICIO DE LA EXPLOTACIÓN

Unid. Rascador de suelo de plástico de 80cm

	Sin descomposición		26,000
3,000 %	Costes indirectos	26,000	0,78
	Precio total redondeado por Unid.		26,78 €

Unid. Pala para recoger estiércol de 50 cm

	Sin descomposición		57,020
3,000 %	Costes indirectos	57,020	1,71
	Precio total redondeado por Unid.		58,73 €

Unid. Horquilla galvanizada 4 dientes

	Sin descomposición		17,400
3,000 %	Costes indirectos	17,400	0,52
	Precio total redondeado por Unid.		17,92 €

Unid. Cubo mezcla de silicona y goma 20l

	Sin descomposición		2,950
3,000 %	Costes indirectos	2,950	0,09
	Precio total redondeado por Unid.		3,04 €

Unid. Pack: escoba de nailon de 35 cm escoba de nailon de 45 cm 2 palos de conglomerado

	Sin descomposición		8,150
3,000 %	Costes indirectos	8,150	0,24
	Precio total redondeado por Unid.		8,39 €

Unid. Escobón de 80 cm, incluido mango de conglomerado

	Sin descomposición		11,500
3,000 %	Costes indirectos	11,500	0,35
	Precio total redondeado por Unid.		11,85 €

Unid. Cepillo para botas modo establo

	Sin descomposición		46,600
--	--------------------	--	--------

3,000 %	Costes indirectos	46,600	1,40
	Precio total redondeado por Unid .		48,00 €
Unid. Manguera flexible, de alta resistencia con juego de cabezales de salida y de adaptación a grifería. 50 m			
	Sin descomposición		64,990
3,000 %	Costes indirectos	64,990	1,95
	Precio total redondeado por Unid.		66,94 €
Unid. Enrollador de mangueras de pared, de pvc y mangueras de 50m			
	Sin descomposición		43,900
3,000 %	Costes indirectos	43,900	1,32
	Precio total redondeado por Unid.		45,22 €
Unid. Bebedero de 2 x 0.8 x 0.8 m de acero inoxidable con boya			
	Sin descomposición		142,500
3,000 %	Costes indirectos	142,500	4,28
	Precio total redondeado por Unid.		146,78 €
Unid. Comedero cuadrado de 2.5 x 2.5 m con cornadizas, de acero inoxidable y resistente a los empujes de los animales.			
	Sin descomposición		225,000
3,000 %	Costes indirectos	225,000	6,75
	Precio total redondeado por Unid.		231,75 €
Unid. Comedero rectangular de acero inoxidable de 1.5 x 0.8 m sin cornadizas			
	Sin descomposición		135,890
3,000 %	Costes indirectos	135,890	4,08
	Precio total redondeado por Unid.		139,97 €
Unid. Bebedero de 1 x 0.6 x 0.8 m de acero inoxidable con boya			
	Sin descomposición		100,000
3,000 %	Costes indirectos	10,000	3,00
	Precio total redondeado por Unid.		103,00

Unid. Vallas para los corrales: De dos metros de alto por tres metros de largo, galvanizadas por inmersión en caliente, unión por sistema americano de cadena, con siete tubos de 50 mm de diámetro, pata curvada para mejor manejo y pueden funcionar como puertas. Incorpora la tornillería necesaria para anclar a las paredes de la nave.

	Sin descomposición		72,500
3,000 %	Costes indirectos	72,500	2,18
	Precio total redondeado por Unid.		74,68 €

Unid. Hembra de búfala, de tres años y con un parto pasado.

	Sin descomposición		1.250,000
3,000 %	Costes indirectos	1.250,000	37,50
	Precio total redondeado por Unid.		1.287,50 €

Unid. Hembra de búfala de cuatro años con dos partos pasados.

	Sin descomposición		1.267,854
3,000 %	Costes indirectos	1.267,854	38,04
	Precio total redondeado por Unid.		1.305,89 €

Unid. Bubilla, sin parto sin lactancia de 18 meses de edad preparada para una primera monta.

	Sin descomposición		1.123,640
3,000 %	Costes indirectos	1.123,640	33,71
	Precio total redondeado por Unid.		1.157,35 €

Unid. Bucerros hembra de 6 meses de edad.

	Sin descomposición		896,380
3,000 %	Costes indirectos	896,380	26,89
	Precio total redondeado por Unid.		923,27 €

Unid. Tractor con pala tipo cazo y parte posterior enganche de tipo retro excavadora portátil.

	Sin descomposición		37.500,000
3,000 %	Costes indirectos	37.500,000	1.125,00
	Precio total redondeado por Unid.		38.625,00 €

Unid.	Cubículos dobles de polietileno de alta densidad 100% puro, tratado contra UV, ventilación muy buena gracias a la chimenea que permite la evacuación de las emanaciones de amoníaco y al disco de ventilación atrás regulable. De color blanco. Este material garantiza un buen aislamiento térmico y es muy resistente a los choques para una duración más larga de utilización. Garantía 5 años contra todo vicio de fabricación. Anillo de elevación. Buena evacuación de las orinas. Con accesorios disponibles: puerta, verja de patio y cancelas para heno y cubo de amamantado. 2 x 1.3 x 1.3		
	Sin descomposición		490,000
3,000 %	Costes indirectos	490,000	14,70
	Precio total redondeado por Unid.		504,70 €
Kg	Paja para la cama de los animales en la nave		
	Sin descomposición		0,050
3,000 %	Costes indirectos	0,050	0,00
	Precio total redondeado por Kg.		0,05 €
Kg	Pienso para al menos 3 meses la alimentación de las búfalas, Proviene de empresa externa.		
	Sin descomposición		0,258
3,000 %	Costes indirectos	0,258	0,01
	Precio total redondeado por Kg.		0,27 €
Kg	Pienso para los animales menores de 12 meses, para al menos 3 meses. Proviene de empresa externa.		
	Sin descomposición		0,279
3,000 %	Costes indirectos	0,279	0,01
	Precio total redondeado por Kg.		0,29 €
Kg	Forraje necesario para el alimento de los animales de la explotación durante un mínimo de 3 meses. Proviene de empresa externa.		
	Sin descomposición		0,560
3,000 %	Costes indirectos	0,560	0,02
	Precio total redondeado por Kg.		0,58 €

16. COSTE DE ESTUDIOS NECESARIOS PARA EL INICIO DE LA EXPLOTACIÓN

Unid. Control de Calidad de las Obras :Anejo 9º de este proyecto.

	Sin descomposición		433,640
3,000 %	Costes indirectos	433,640	13,01
	Precio total redondeado por Unid.		446,65

Unid. Gestión de Residuos de Construcción y Demolición: Anejo 11º de este proyecto.

	Sin descomposición		3.627,830
3,000 %	Costes indirectos	3.627,830	108,83
	Precio total redondeado por Unid.		3.736,66 €

17. PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Unid. Señalización de Salida. Protección frente a incendios

	Sin descomposición		8,660
3,000 %	Costes indirectos	8,660	0,26
	Precio total redondeado por Unid.		8,92 €

Unid. Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.

	Sin descomposición		44,470
3,000 %	Costes indirectos	44,470	1,33
	Precio total redondeado por Unid.		45,80 €

Unid. Suministro e instalación en superficie de Boca de incendio equipada (BIE), de 25 mm (1") y de 680x480x215 mm, compuesta de: armario construido en acero inoxidable de 1,2 mm de espesor, y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero inoxidable de 1,2 mm de espesor; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Incluso accesorios y elementos de fijación.

	Sin descomposición		410,680
3,000 %	Costes indirectos	410,680	12,32
	Precio total redondeado por Unid.		423,00 €

Unid. Hidrante de columna húmeda de 3" DN 80 mm, con una boca de 2 1/2" DN 70 mm, dos bocas de 1 1/2" DN 45 mm, racores y tapones antirrobo de hierro. Incluso elementos de fijación.

	Sin descomposición		1.288,830
3,000 %	Costes indirectos	1.288,830	38,66
	Precio total redondeado por Unid.		1.327,49 €

Unid. Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.

	Sin descomposición		11,640
3,000 %	Costes indirectos	11,640	0,35
	Precio total redondeado por Unid.		11,99 €

Unid. Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.

	Sin descomposición		11,310
3,000 %	Costes indirectos	11,310	0,34
	Precio total redondeado por Unid.		11,65 €

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

ANEJO 16º ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO 16º ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Alumno: Juan Carlos Aguado Roldán
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de Máster en Ingeniería Agronómica

ÍNDICE

1. MEMORIA	1
1.1. Consideraciones Preliminares: Justificación, Objeto y Contenido.....	1
1.1.1. Justificación	1
1.1.2. Objeto	1
1.1.3. Contenido del EBSS	1
1.2. Datos Generales	2
1.2.1. Agentes	2
1.2.2. Características generales del proyecto de ejecución	2
1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno	2
1.2.4. Características generales de la obra.....	3
1.3. Medios de Auxilio	3
1.3.1. Medios de auxilio en obra	3
1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos	4
1.4. Instalaciones Higiene y Bienestar de los Trabajadores	4
1.4.1. Vestuarios.....	4
1.4.2. Aseos	4
1.5. Identificación de Riesgos y Medidas Preventivas a Adoptar	5
1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra	6
1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra	7
1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares	10
1.5.4. Durante la Utilización de Maquinaria y Herramientas.....	12
1.6. Identificación de los Riesgos Laborales Evitables	17
1.6.1. Caídas al mismo nivel.....	17
1.6.2. Caídas a distinto nivel.....	17
1.6.3. Polvo y partículas	17
1.6.4. Ruido	18
1.6.5. Esfuerzos.....	18
1.6.6. Incendios	18
1.6.7. Intoxicación por emanaciones.....	18
1.7. Relación de los Riesgos Laborales Que No Pueden Eliminarse.....	18
1.7.1. Caída de objetos.....	18
1.7.2. Dermatitis	19
1.7.3. Electrocuaciones	19
1.7.4. Quemaduras.....	19
1.7.5. Golpes y cortes en extremidades.....	19
1.8. Condiciones de Seguridad y Salud, en Trabajos Posteriores de Reparación y Mantenimiento	19
1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas.....	20
1.8.2. Trabajos en instalaciones	20
1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices	20
1.9. Trabajos que Implican Riesgos Especiales	20
1.10. Medidas en Caso de Emergencia.....	20
1.11. Presencia de los Recursos Preventivos del Contratista.....	21
2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE	21
2.1. Seguridad y Salud.....	21
2.1.1. Sistemas de protección colectiva	26
2.1.2. Equipos de protección individual.....	28

2.1.3.	Medicina preventiva y primeros auxilios.....	29
2.1.4.	Instalaciones provisionales de higiene y bienestar.....	30
2.1.5.	Señalización provisional de obras.....	32
3.	PLIEGO.....	34
3.1.	Pliego de Cláusulas Administrativas.....	34
3.1.1.	Disposiciones generales.....	34
3.1.2.	Disposiciones facultativas.....	34
3.1.3.	Formación en seguridad.....	38
3.1.4.	Reconocimientos médicos.....	38
3.1.5.	Salud e higiene en el trabajo.....	38
3.1.6.	Documentación de obra.....	39
3.1.7.	Disposiciones económicas.....	41
3.2.	Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.....	41
3.2.1.	Medios protección colectiva.....	41
3.2.2.	Medios de protección individual.....	42
3.2.3.	Instalaciones provisionales de salud y confort.....	42

1. MEMORIA

1.1. Consideraciones Preliminares: Justificación, Objeto y Contenido

1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales. Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos.

1.1.3. Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y

valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2. Datos Generales

1.2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Benjamín Roldán y Carmen Valero
- Autor del proyecto: Juan Carlos Aguado Roldán
- Jefe de obra: Juan Carlos Aguado Roldán
- Coordinador de seguridad y salud: Juan Carlos Aguado Roldán

1.2.2. Características generales del proyecto de ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en la localidad de Aguilar de Campoó
- Plantas sobre rasante: 1
- Presupuesto de ejecución material: cercano a los 600.000 €
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 18

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Polígono 554 parcela 5066 "La Barcena", Aguilar de Campoo (Palencia)
- Accesos a la obra: 1
- Topografía del terreno: Parcela catalogada como de uso agrícola.
- Edificaciones colindantes: 1
- Condiciones climáticas y ambientales: Clima Continental

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4. Características generales de la obra

Descripción muy genérica de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

Cimentación

Cimentación enterrada a base de zapatas de hormigón armado y vigas de atado de hormigón armado.

Estructura horizontal

Estructura de la nave y del edificio anexo mediante acero de obra. Vigas, pilares y dinteles del mismo material.

Fachadas

Fachadas realizadas con paneles sándwich y en el caso de la nave en la cual se encuentran los animales, se haya un muro perimetral de 2 m de altura.

Soleras y forjados sanitarios

Soleras necesarias para el desempeño de las funciones de ambas estructuras.

Cubierta

Cubierta de ambas construcciones a base de paneles sándwich atornillados.

Instalaciones

Instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad necesarias para ambas construcciones y descritas en los anejos del proyecto.

1.3. Medios de Auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

Tabla 1. Descripción de los Medios Auxiliares

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Centro de Salud- Sacyl Paseo El Soto,5 979122088	5,00 km
Comunicación a los equipos de salvamento	Emergencias sanitarias Paseo del Hospital Nº22 (Valladolid) 112	147,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Paseo El Soto,5 se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. Instalaciones Higiene y Bienestar de los Trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo

- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro.

1.5. Identificación de Riesgos y Medidas Preventivas a Adoptar

A continuación, se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.

- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas

- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

Cimentación

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

Estructura

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes

- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

Particiones

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

Plataforma suspendida

- Se realizará una inspección antes de iniciar cualquier actividad en el andamio, prestando especial atención a los cables, a los mecanismos de elevación, a los pescantes y a los puntos de amarre.
- Se verificará que la separación entre el paramento vertical de trabajo y la cara del andamio es inferior a 0,3 m, y que las pasarelas permanecen niveladas.
- No se utilizarán pasarelas de tablones entre las plataformas de los andamios colgantes.
- Se utilizará el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída, asegurándolo a la línea de vida independiente.
- No se realizarán trabajos en la vertical de la plataforma de andamios colgantes.

1.5.4. Durante la Utilización de Maquinaria y Herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona

- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

Camión grúa

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

Montacargas

- El montacargas será examinado y probado antes de su puesta en servicio, quedando este acto debidamente documentado.
- Se realizará una inspección diaria de los cables, los frenos, los dispositivos eléctricos y las puertas de acceso al montacargas.
- Se prohíbe el acopio de materiales en las proximidades de los accesos a la plataforma.
- Se prohíbe asomarse al hueco del montacargas y posicionarse sobre la plataforma para retirar la carga.
- El cuadro de maniobra se colocará a una distancia mínima de 3 m de la base del montacargas y permanecerá cerrado con llave.
- Se instalarán topes de fin de recorrido en la parte superior del montacargas.
- La plataforma estará dotada de un dispositivo limitador de carga, indicándose mediante un cartel la carga máxima admisible en la plataforma, que no podrá ser superada.
- La carga se repartirá uniformemente sobre la plataforma, no sobresaliendo en ningún caso por los laterales de la misma.
- Queda prohibido el transporte de personas y el uso de las plataformas como andamios para efectuar cualquier trabajo.
- La parte inferior de la plataforma dispondrá de una barra antiobstáculos, que provocará la parada del montacargas ante la presencia de cualquier obstáculo.
- Estará dotado con un dispositivo paracaídas, que provocará la parada de la plataforma en caso de rotura del cable de suspensión.

- Ante la posible caída de objetos de niveles superiores, se colocará una cubierta resistente sobre la plataforma y sobre el acceso a la misma en planta baja.
- Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas, que estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la plataforma no se encuentra en la misma planta y el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas.

Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s²

Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.

- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostamiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios

- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.

- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

1.6. Identificación de los Riesgos Laborales Evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

1.6.2. Caídas a distinto nivel

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

1.6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

1.6.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

1.6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

1.6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

1.7. Relación de los Riesgos Laborales Que No Pueden Eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

1.7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

1.7.3. Electroclusiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad.

1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

1.8. Condiciones de Seguridad y Salud, en Trabajos Posteriores de Reparación y Mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9. Trabajos que Implican Riesgos Especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10. Medidas en Caso de Emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11. Presencia de los Recursos Preventivos del Contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

2.1. Seguridad y Salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. Sistemas de protección colectiva

Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas 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 sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.2. Equipos de protección individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.1.3. Medicina preventiva y primeros auxilios

Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas 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 sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

2.1.5. Señalización provisional de obras

Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

3. PLIEGO

3.1. Pliego de Cláusulas Administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "Explotación de 40 cabezas de búfalas de agua, en régimen intensivo, en la localidad de Aguilar de Campoó", situada en Polígono 554 parcela 5066 "La Barcena", Aguilar de Campoó (Palencia), según el proyecto redactado por Juan Carlos Aguado Roldán. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

3.1.2. Disposiciones facultativas

Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

El contratista y subcontratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

La Dirección Facultativa

Se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.

- 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 recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- 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 un coordinador.

Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

Recursos preventivos

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que

éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. Documentación de obra

Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7. Disposiciones económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
- Precio básico
- Precio unitario
- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
- Precios contradictorios
- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
- De la revisión de los precios contratados
- Acopio de materiales
- Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2. Pliego de Condiciones Técnicas Particulares

3.2.1. Medios protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2. Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitudes límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada

- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

En Palencia, a septiembre de 2020.



Fdo.: El alumno Juan Carlos Aguado Roldán
Alumno de Máster en Ingeniería Agronómica



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

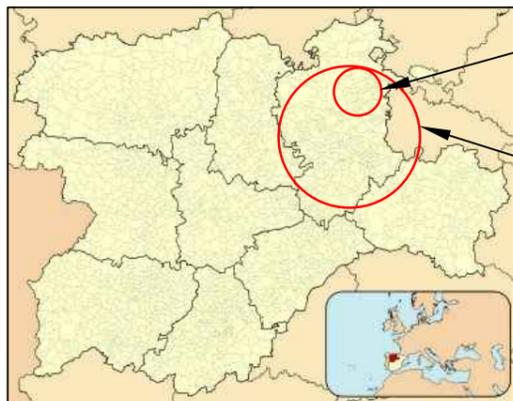
Máster en Ingeniería Agronómica

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

Documento 2. PLANOS

Alumno: Juan Carlos Aguado Roldán
Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutoras: M^a Teresa Manso Alonso
Beatriz Gallardo García

Curso 2019 - 2020



AGUILAR DE CAMPOÓ

PROVINCIA DE PALENCIA

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA Y LEÓN



PARCELA DE USO PARA LA EXPLOTACIÓN "LA BÁRCENA"

Carretera N-611

Salida de la A-67

PARCELA DE USO PARA LA EXPLOTACIÓN "LA BÁRCENA"

MAPA DE ACCESOS POR TIERRA A LA LOCALIDAD



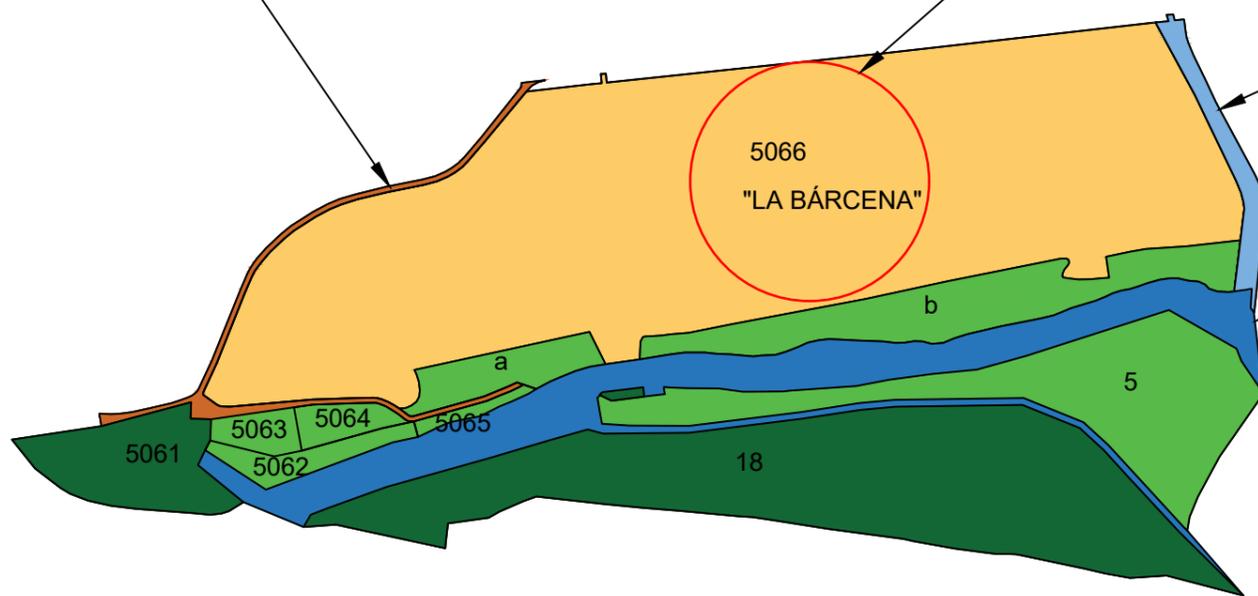
PLANO CATASTRAL DE AGUILAR DE CAMPOÓ, ESCALA 1:500000

CAMINO DE LOS MOLINOS

LOCALIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

ARROYO DE CONVENTO

RÍO PISUERGA



TIPO DE TERRENO	LEYENDA
USO AGRÍCOLA	
BOSQUE DE RIVERA	
SOTOBOSQUE	
CAMINO	
ARROYO	
RÍO	

PLANO CAROTGRÁFICO DE "LA BÁRCENA", ESCALA 1:20000

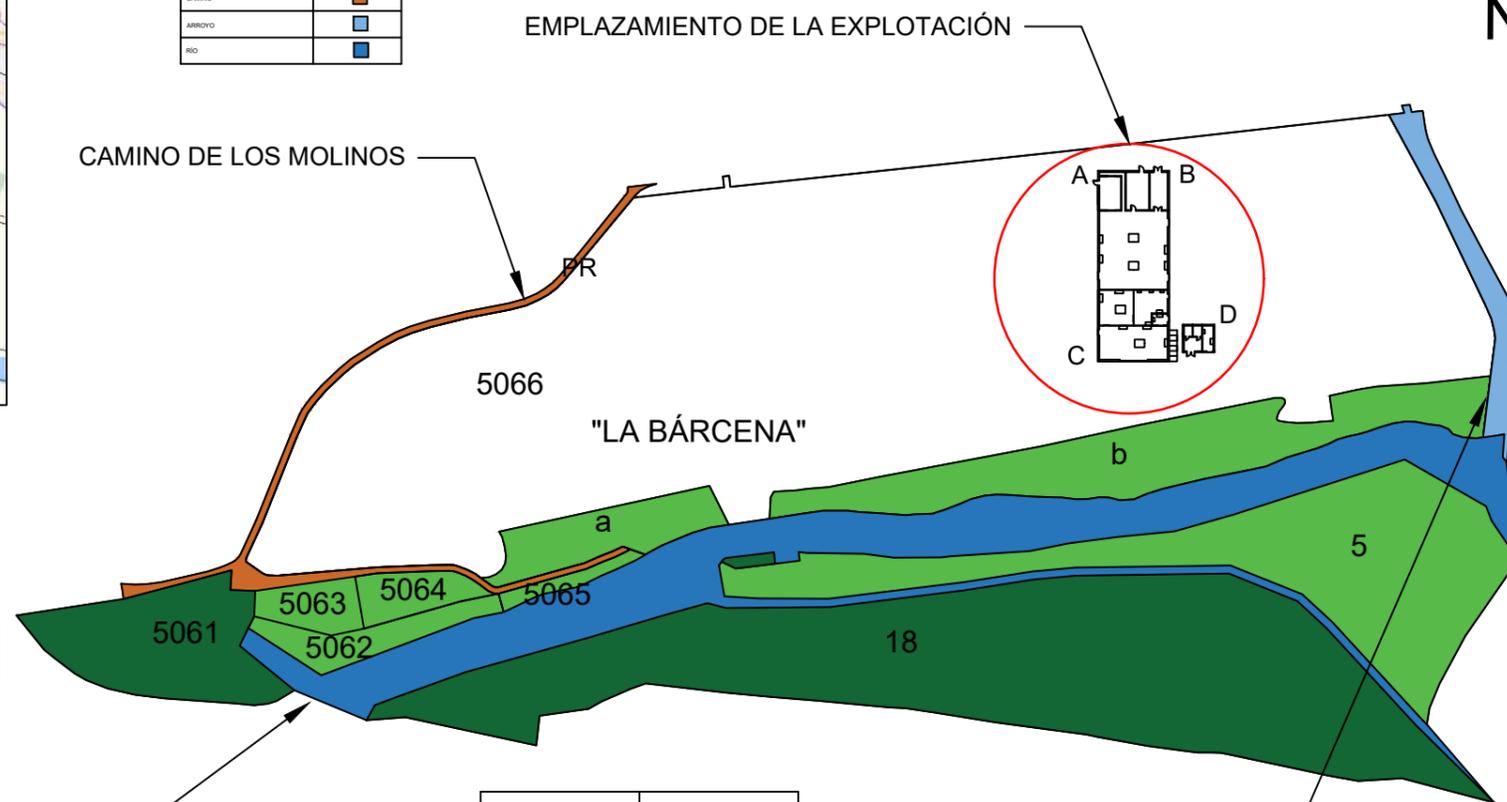
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
PROMOTOR Benjamín Roldán y Carmen Valero		S/E Y VARIAS	1
LOCALIZACIÓN		ESCALA _____	N° PLANO _____
TÍTULO DEL PLANO _____		TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán FECHA: Septiembre de 2020	
		FIRMA	



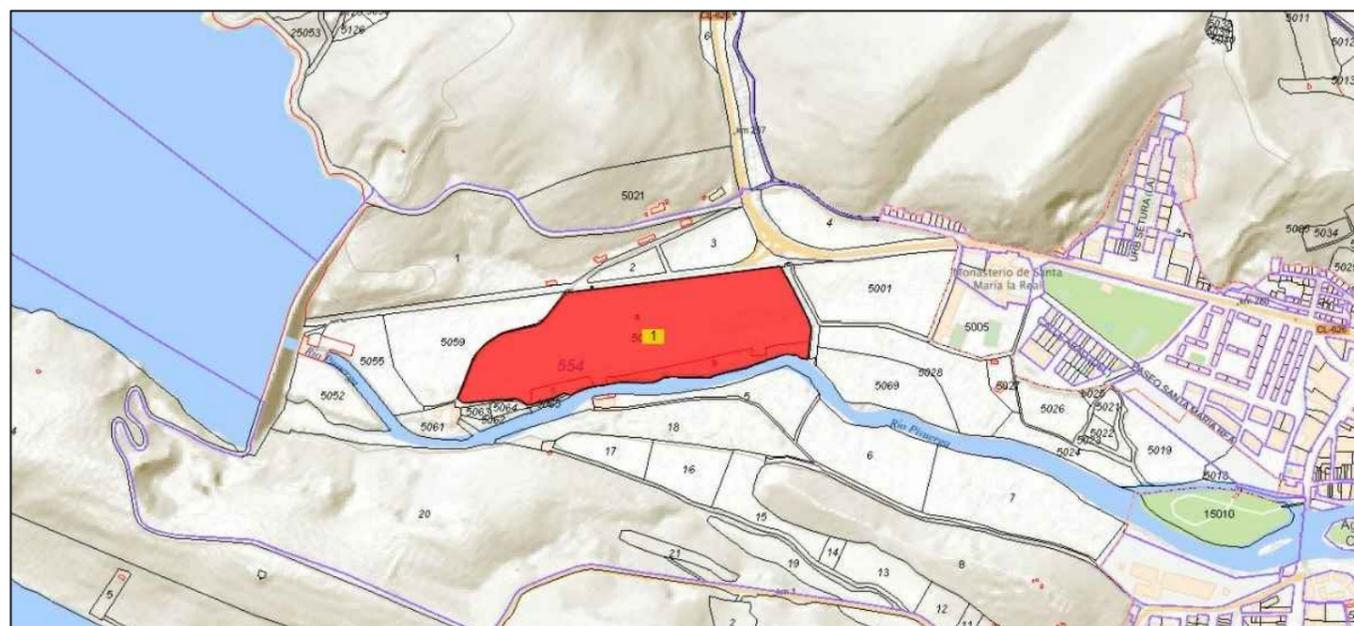
PLANO CATASTRAL DE LA PARCELA 5066

TIPO DE TERRENO	LEYENDA
USO AGRÍCOLA	
BOSQUE DE RIVERA	
BOTOBROQUE	
CAMINO	
ARROYO	
RÍO	

EMPLAZAMIENTO SOBRE PLANO CARTOGRÁFICO DE LA EXPLOTACIÓN



PLANO CATASTRAL CON MARCADO DE "LA BÁRCENA"



PUNTOS DE REFERENCIA	COORDENADAS X Y
A	X: 395.463,38 Y: 4.738.929,09
B	X: 395.455,38 Y: 4.738.929,09
C	X: 395.463,38 Y: 4.738.881,09
D	X: 395.443,38 Y: 4.738.892,04
PR	X: 395.183,96 Y: 4.738.894,63



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

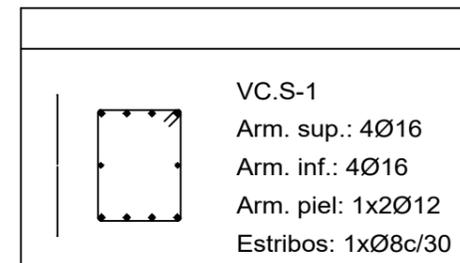
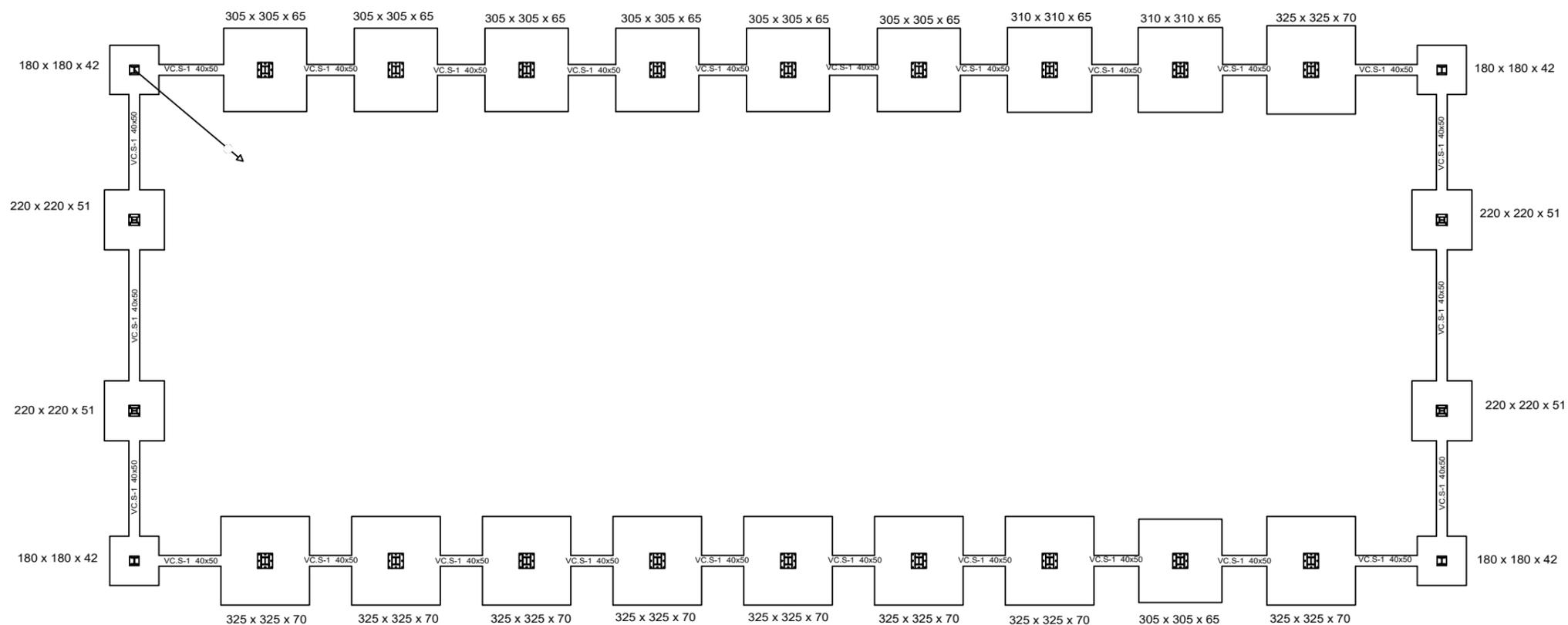
Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____



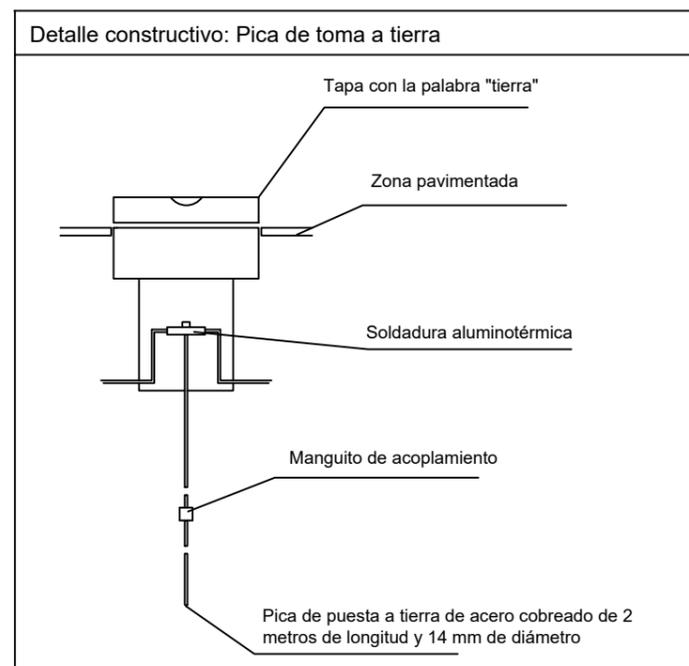
PROMOTOR: Benjamín Roldán y Carmen Valero	ESCALA: S/E	Nº PLANO: 2
---	-------------	-------------

EMPLAZAMIENTO Y REPLANTEO	TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica
TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán
	FECHA: Septiembre de 2020
	FIRMA:



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N3, N1, N51 y N53	4 Pernos Ø 16	Placa base (350x350x14)
N61, N60, N56 y N58	4 Pernos Ø 20	Placa base (400x400x15)
N6, N11, N16, N21, N26, N31, N36, N41, N46, N48, N43, N38, N33, N28, N23, N18, N13 y N8	8 Pernos Ø 25	Placa base (550x550x20)

TIPO DE HORMIGÓN Y DESIGNACIÓN	CIMENTACIÓN	SOPORTES
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	25	25
TIPO DE CEMENTO	CEMI/32.5N	CEMI/32.5N
CANT. MÁXIMA/MÍNIMA CEMENTO	500/300	500/300
TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO	20	20
AMBIENTE	Ila	Ila
CONSISTENCIA	PLÁSTICA	BLANDA
COMPACTACIÓN	VBRADO	VBRADO
CONTROL	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO
CONO DE ABRAMS	3 A 5	6 A 9





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

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

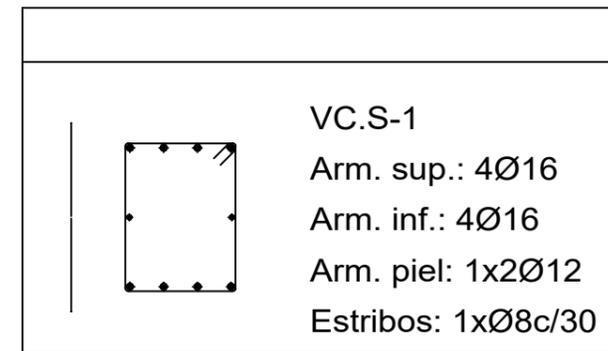
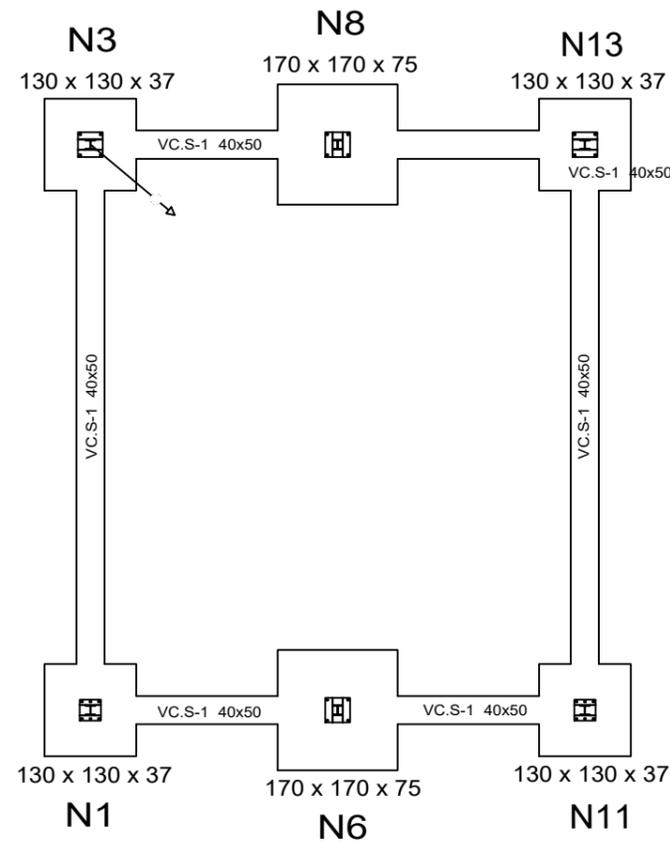


PROMOTOR Benjamín Roldán y Carmen Valero	ESCALA 1:200 y S/E	Nº PLANO 3
---	---------------------------	-------------------

<p>PLANTA DE CIMENTACIÓN Y TOMA A TIERRA:</p> <p>NAVE</p> <p>TÍTULO DEL PLANO _____</p>	<p>TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica</p> <p>ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán</p> <p>FECHA: Septiembre de 2020</p> <p style="text-align: right;">FIRMA </p>
--	--

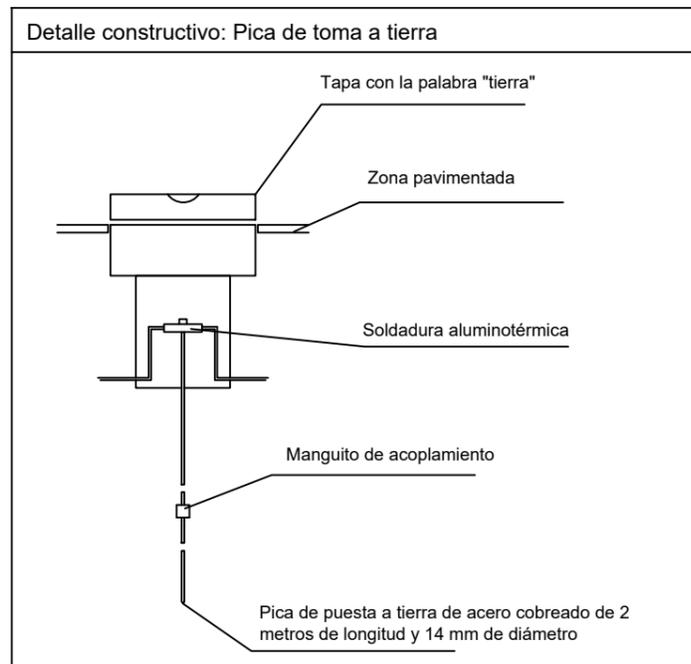


TIPO DE HORMIGÓN Y DESIGNACIÓN	CIMENTACIÓN	SOPORTES
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	25	25
TIPO DE CEMENTO	CEMI/32.5N	CEMI/32.5N
CANT. MÁXIMA/MÍNIMA CEMENTO	500/300	500/300
TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO	20	20
AMBIENTE	Ila	Ila
CONSISTENCIA	PLÁSTICA	BLANDA
COMPACTACIÓN	VBRADO	VBRADO
CONTROL	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO
CONO DE ABRAMS	3 A 5	6 A 9



Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	122.4	53	803
	Ø12	154.5	151	
	Ø16	345.0	599	

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N3, N6, N13 y N8	4 Pernos Ø 16	Placa base (350x350x15)
N1 y N11	6 Pernos Ø 14	Placa base (300x300x15)





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

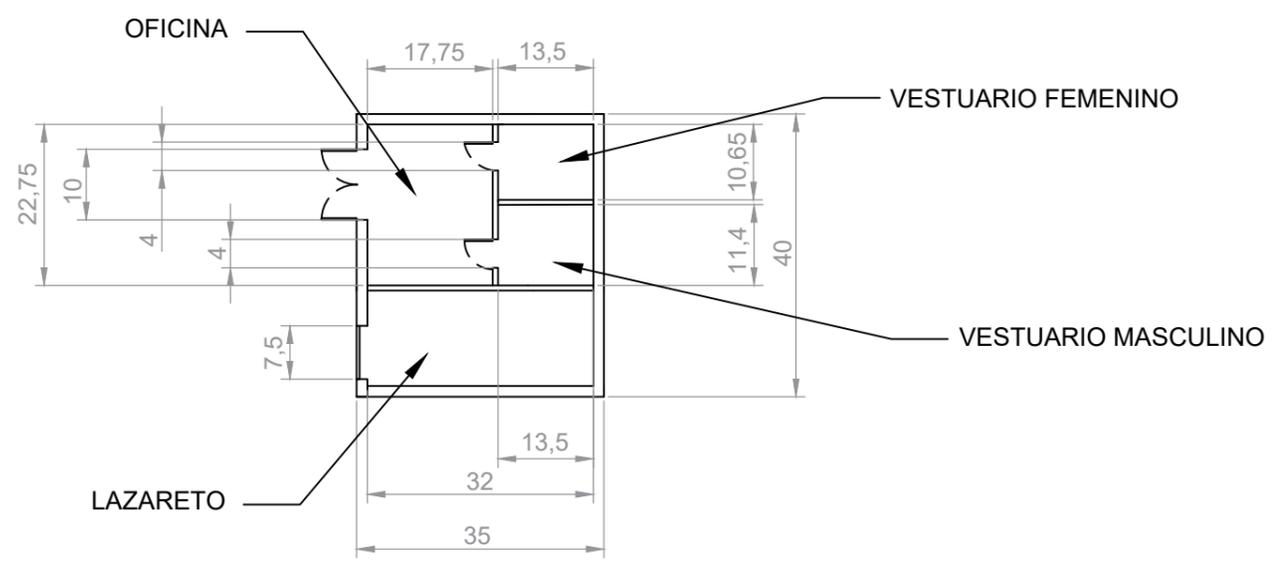
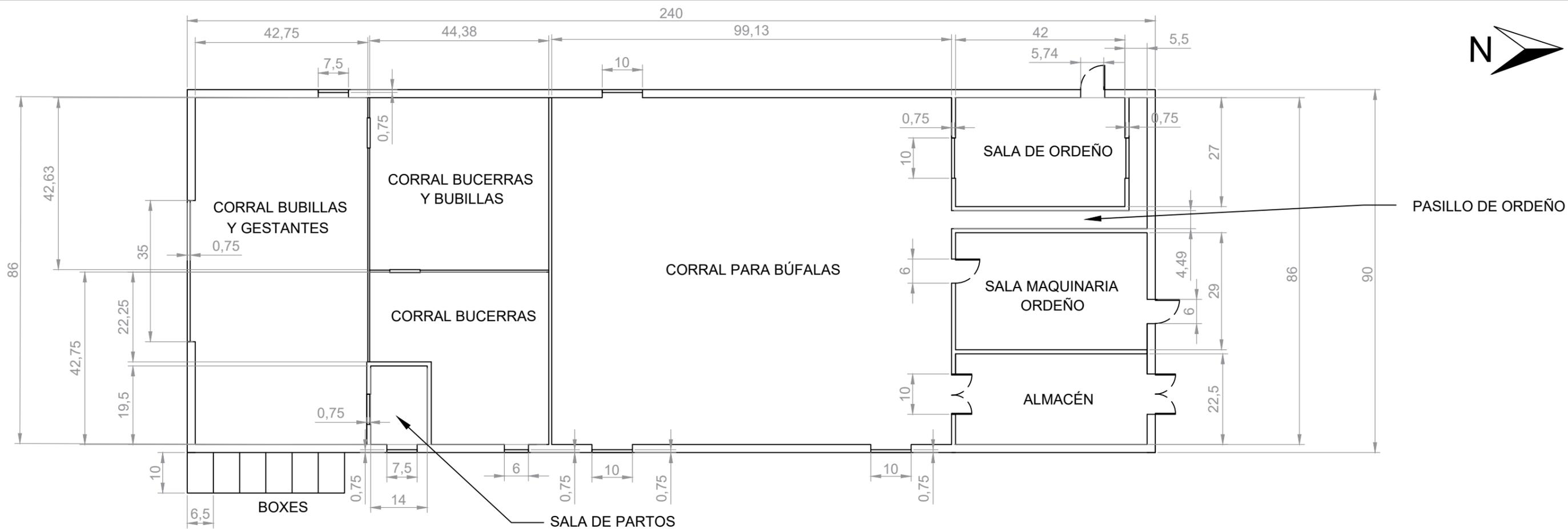
Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

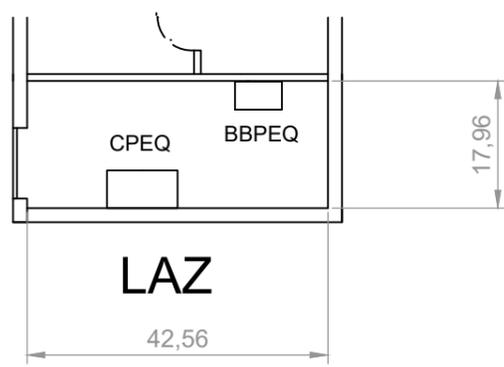
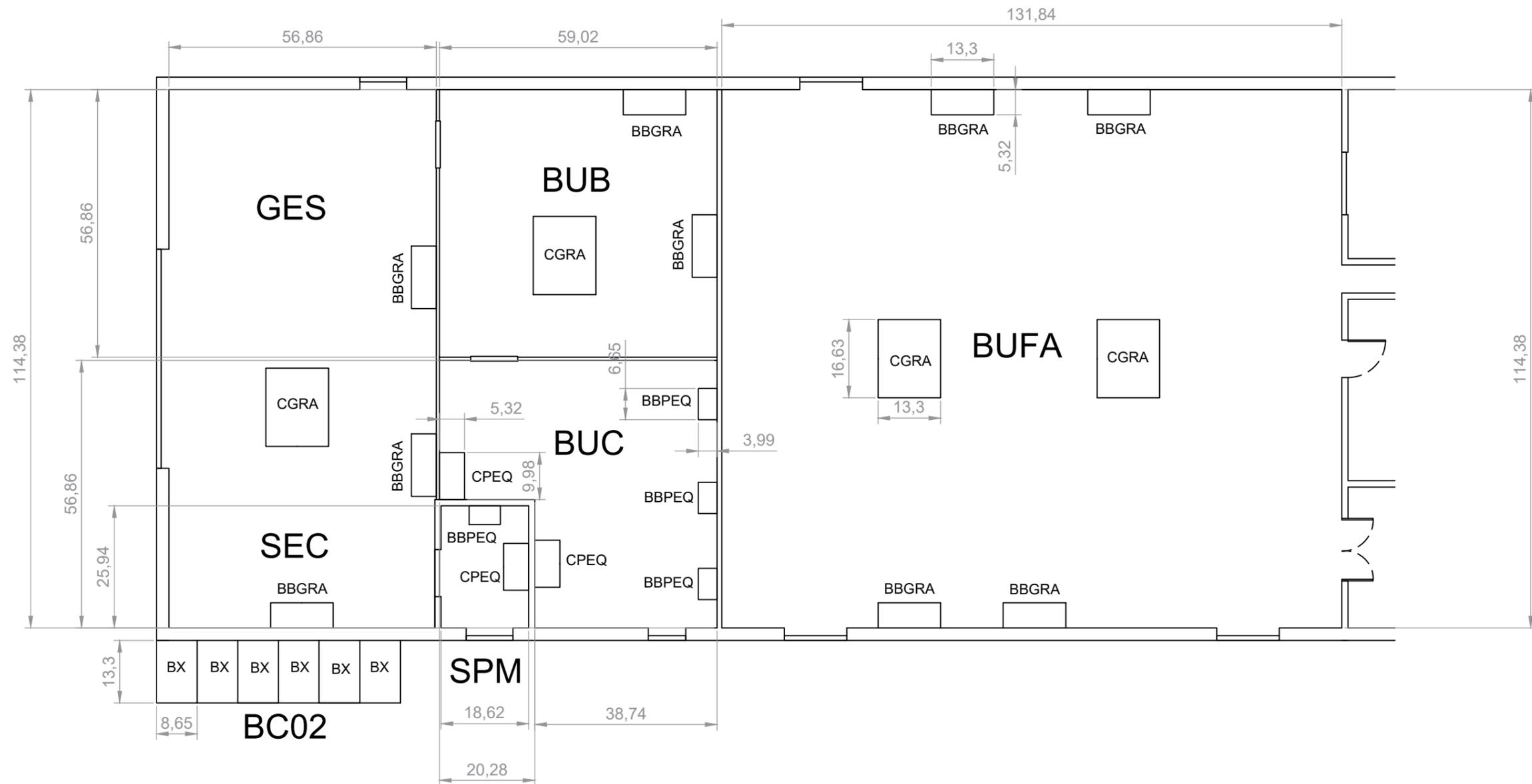


Benjamín Roldán y Carmen Valero	1: 100 y S/E	4
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

PLANTA DE CIMENTACIÓN Y TOMA A TIERRA: EDIFICIO ANEXO	TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán FECHA: Septiembre de 2020
TÍTULO DEL PLANO _____	 FIRMA _____



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)		TÍTULO DEL PROYECTO _____	
		PROMOTOR Benjamín Roldán y Carmen Valero	ESCALA 1:200
DISTRIBUCIÓN Y ACOTADO DE LAS EDIFICACIONES		TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica	
TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán FECHA: Septiembre de 2020 	
		FIRMA _____	



ELEMENTO	SÍMBOLO
BEBEDERO GRANDE	BBGRA
BEBEDERO PEQUEÑO	BBPEQ
BUBILLAS	BUB
BUCERROS DE 0 A 2 MESES	BC02
BUCERRAS	BUC
BÚFALAS ADULTAS	BUFA
BOXES	BX
COMEDERO GRANDE	CGRA
COMEDERO PEQUEÑO	CPEQ
GESTANTES	GES
LAZARETO	LAZ
SALA DE PARTOS/ MACHOS	SPM
SECAS	SEC



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



Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

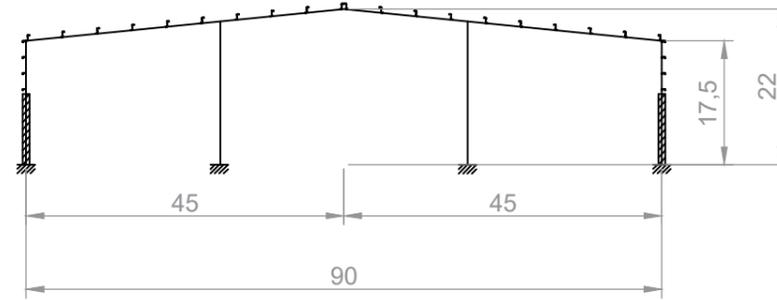
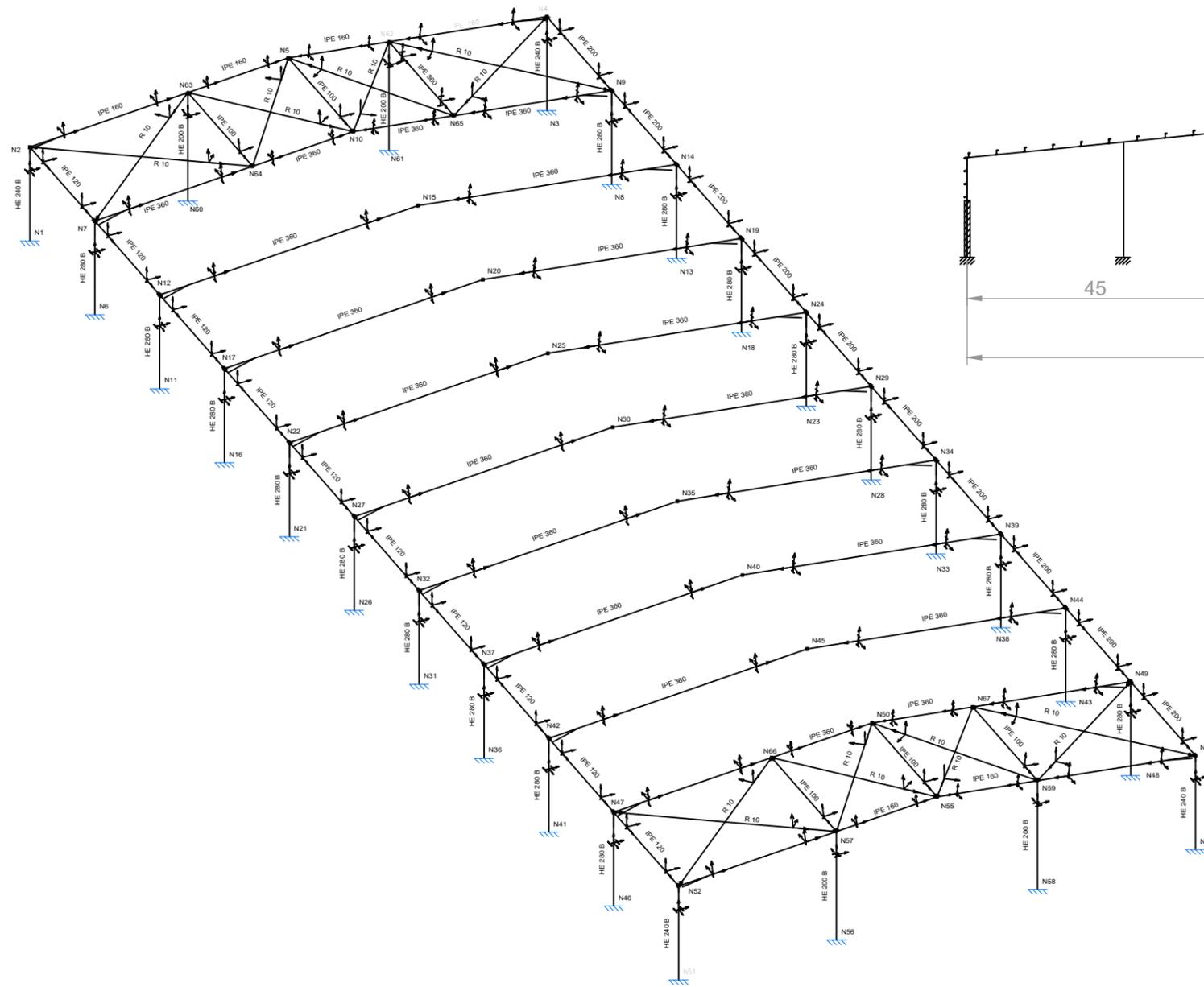
TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR Benjamín Roldán y Carmen Valero	ESCALA 1:150	Nº PLANO 6
---	---------------------	-------------------

DISTRIBUCIÓN Y ACOTADO: CORRALES Y ELEMENTOS	TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica
	ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán
	FECHA: Septiembre de 2020

TÍTULO DEL PLANO _____

Juan Carlos Aguado Roldán
FIRMA



Separación entre pórticos (m): 4.80

Correas en cubiertas

Tipo de Acero: S235

Tipo de perfil: ZF-160x2.5

Separación: 1.00 m.

Número de correas: 20

Peso lineal: 115.16 kg/m

Correas en laterales

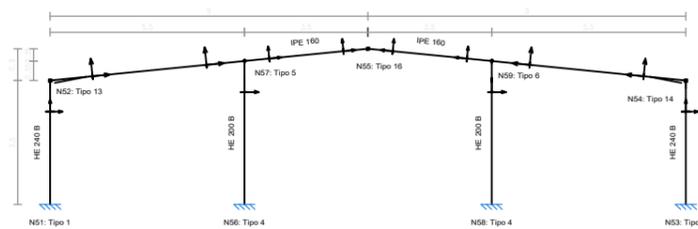
Tipo de Acero: S235

Tipo de perfil: CF-100x2.5

Separación: 0.50 m.

Número de correas: 8

Peso lineal: 30.37 kg/m





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

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

_____ TÍTULO DEL PROYECTO _____



Benjamín Roldán y Carmen Valero	1:200	7
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

<p>ESTRUCTURA DE LA NAVE</p> <p>_____ TÍTULO DEL PLANO _____</p>	<p>TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica</p> <p>ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán</p> <p>FECHA: Septiembre de 2020</p> <p style="text-align: right;">  FIRMA </p>
---	---

Separación entre pórticos (m): 3.50

Correas en cubiertas

Tipo de Acero: S235

Tipo de perfil: ZF-100x2.5

Separación: 1.00 m.

Número de correas: 10

Peso lineal: 45.81 kg/m

Correas en laterales

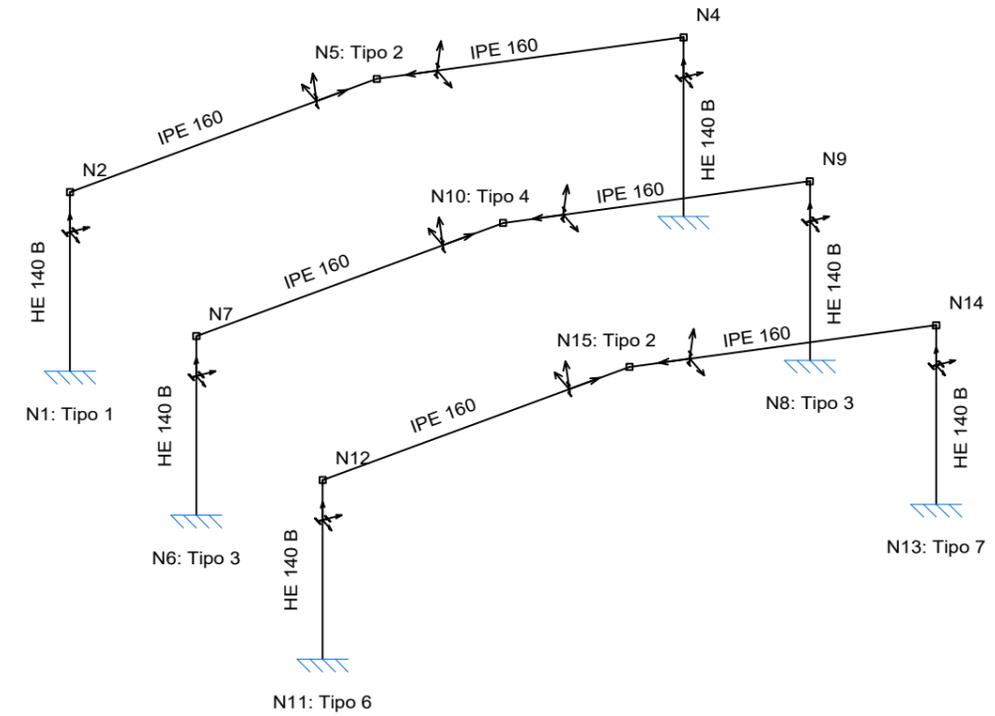
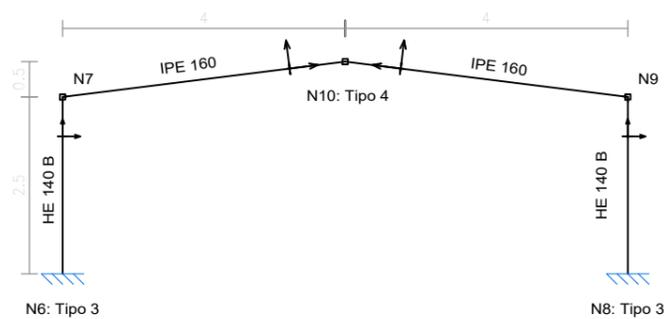
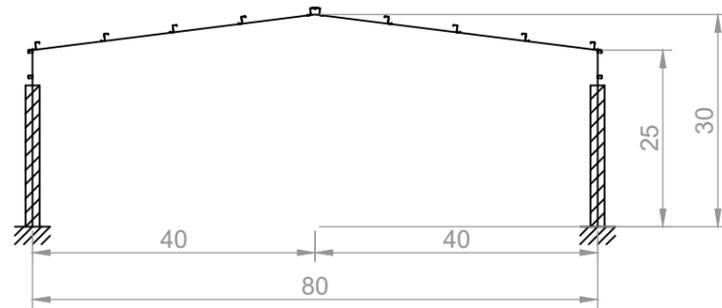
Tipo de Acero: S235

Tipo de perfil: CF-60x2.0

Separación: 0.25 m.

Número de correas: 4

Peso lineal: 9.79 kg/m





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

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

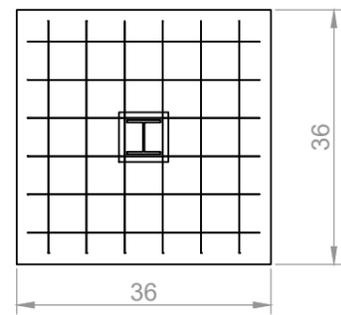
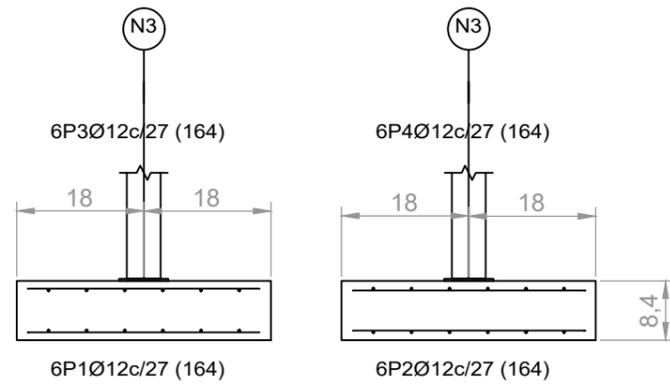
TÍTULO DEL PROYECTO _____



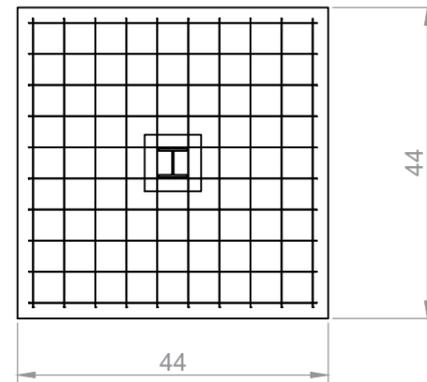
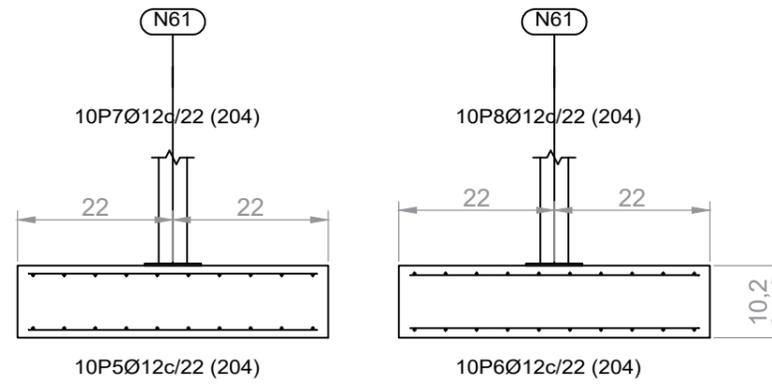
Benjamín Roldán y Carmen Valero	1:100	8
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

ESTRUCTURA DEL EDIFICIO DE OFICINAS	TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica
TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán
	FECHA: Septiembre de 2020
	 FIRMA

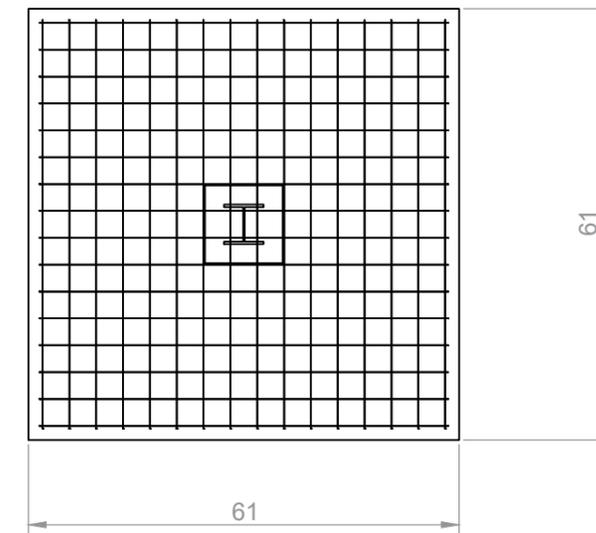
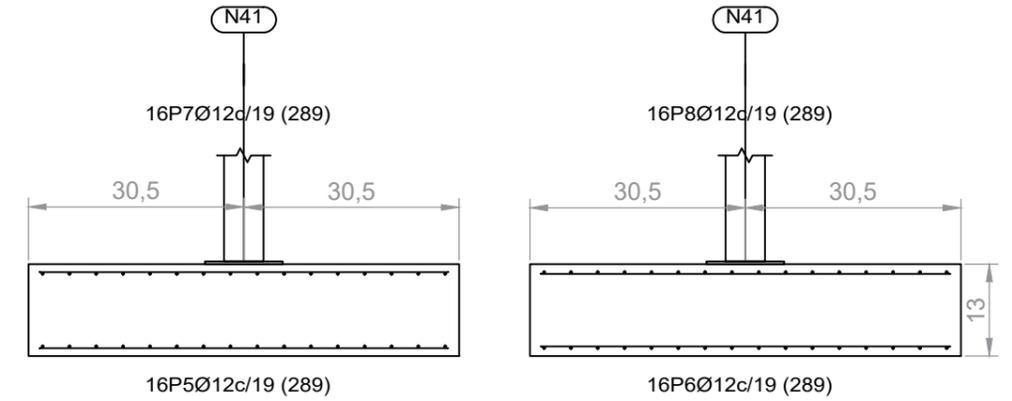
N3, N1, N51 y N53



N61, N60, N56 y N58

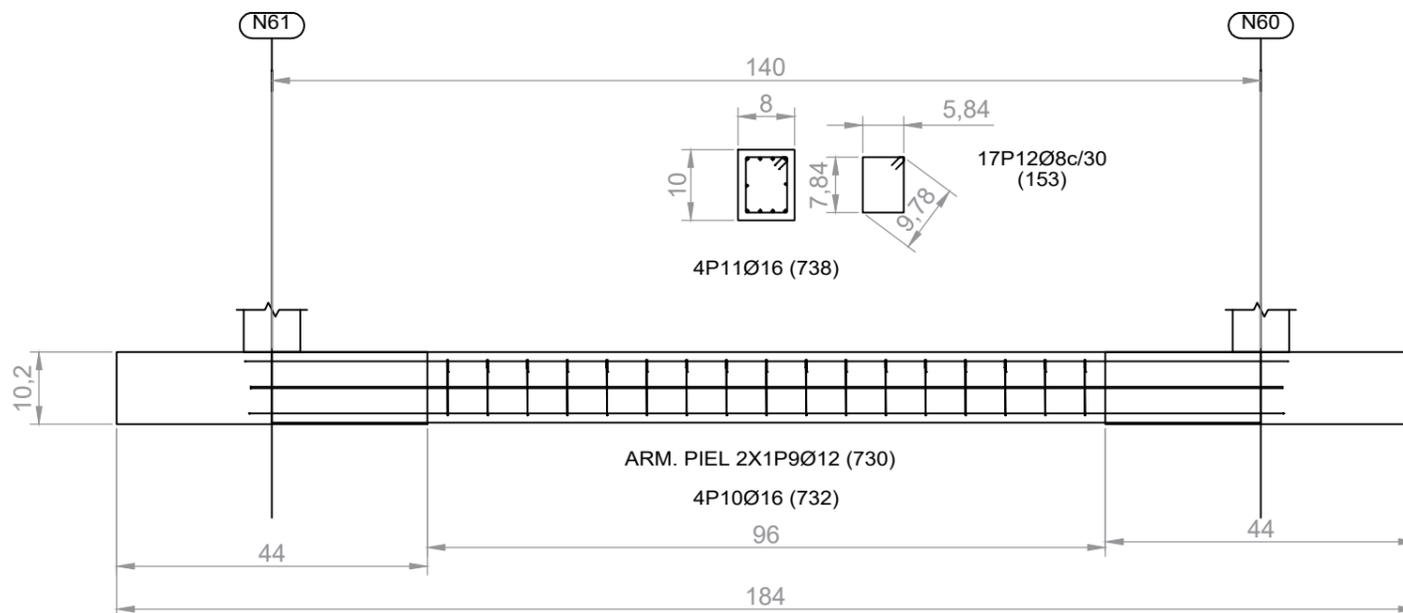


N41, N33, N28, N23, N18, N13 y N8



TIPO DE HORMIGÓN Y DESIGNACIÓN	CEMENTACIÓN	SOPORTES
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	25	25
TIPO DE CEMENTO	CEM32.5N	CEM32.5N
CANT. MÁXIMA/MÍNIMA CEMENTO	500/300	500/300
TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO	20	20
AMBIENTE	IIa	IIa
CONSISTENCIA	PLÁSTICA	BLANDA
COMPACTACIÓN	VBRADO	VBRADO
CONTROL	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO
CONO DE ABRASIS	3 A 5	6 A 5

VC.S-1 [N61-N60] y VC.S-1 [N56-N58]





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

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

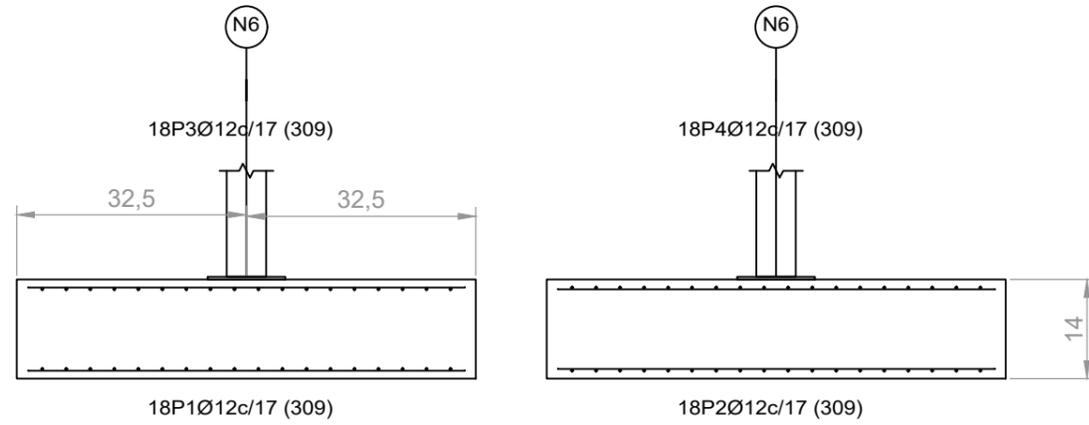
TÍTULO DEL PROYECTO _____



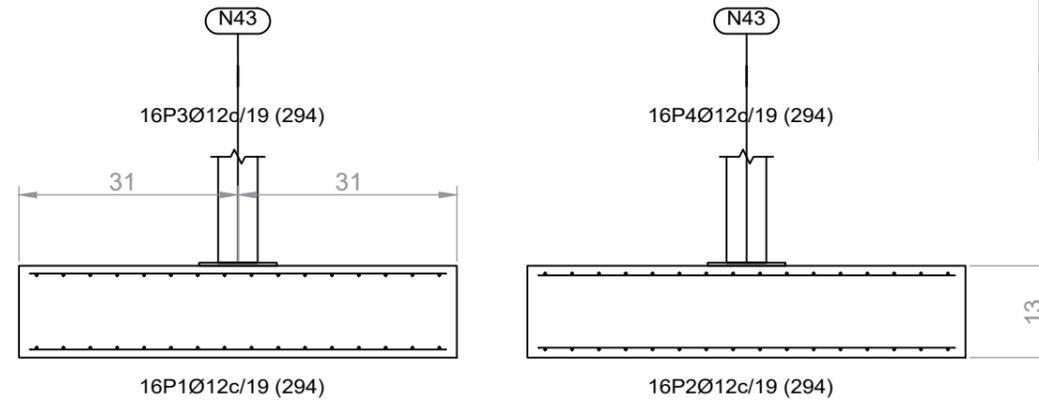
Benjamín Roldán y Carmen Valero	1:50	9
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

<p>DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA NAVE: ZAPATAS Y VIGA CENTRADORA</p> <p>TÍTULO DEL PLANO _____</p>	<p>TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica</p> <p>ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán</p> <p>FECHA: Septiembre de 2020</p> <p style="text-align: right;">FIRMA _____</p>
---	--

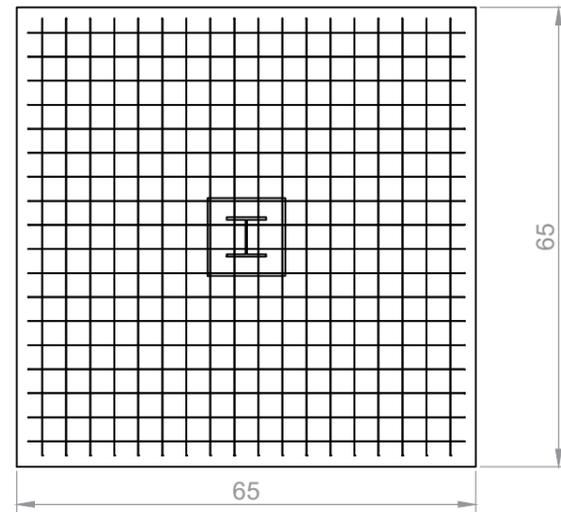
N6, N11, N16, N21, N26, N31, N36, N46 y N48



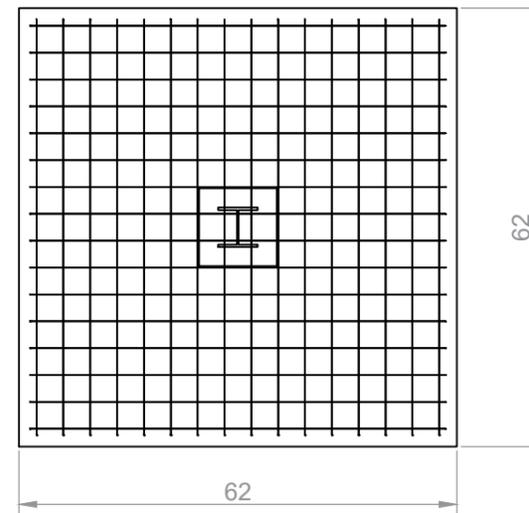
N43 y N38



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N6+N11+N16+N21+N26+N31+N36+N46+N48	1	Ø12	18	309	5562	49.4
	2	Ø12	18	309	5562	49.4
	3	Ø12	18	309	5562	49.4
	4	Ø12	18	309	5562	49.4
Total+10% (x9)						217.4
Total						1956.6
N41+N33+N28+N23+N18+N13+N8	5	Ø12	16	289	4624	41.1
	6	Ø12	16	289	4624	41.1
	7	Ø12	16	289	4624	41.1
	8	Ø12	16	289	4624	41.1
Total+10% (x7)						180.8
Total						1265.6
Total						3222.2



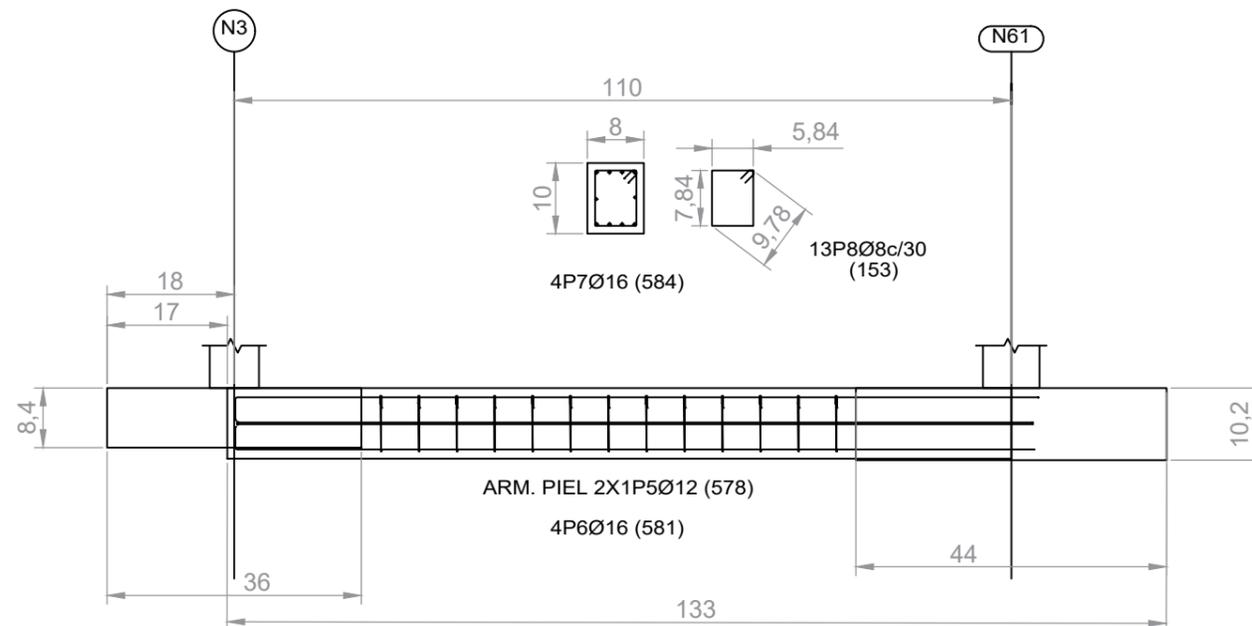
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N3+N11+N16+N21+N26+N31+N36+N46+N48	1	Ø12	6	164	984	8.7
	2	Ø12	6	164	984	8.7
	3	Ø12	6	164	984	8.7
	4	Ø12	6	164	984	8.7
Total+10% (x4)						38.3
Total						153.2
N61+N50+N55+N58	5	Ø12	10	204	2040	18.1
	6	Ø12	10	204	2040	18.1
	7	Ø12	10	204	2040	18.1
	8	Ø12	10	204	2040	18.1
Total+10% (x4)						79.6
Total						318.4
VC.S-1 [N3-N61]	9	Ø12	2	730	1460	13.0
	10	Ø16	4	732	2928	48.2
	11	Ø16	4	738	2952	48.6
	12	Ø8	17	153	2601	10.3
VC.S-1 [N51-N56]	13	Ø12	2	578	1156	10.3
	14	Ø16	4	581	2324	38.7
	15	Ø16	4	584	2336	38.9
	16	Ø8	13	153	1989	7.8
Total+10% (x2)						100.9
Total						201.8
Ø8:						17.2
Ø12:						390.4
Ø16:						162.0
Total:						569.6



TIPO DE HORMIGÓN Y DESIGNACIÓN	CEMENTACIÓN	SOPORTES
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	25	25
TIPO DE CEMENTO	CEMII/32.5N	CEMII/32.5N
CANT. MÁXIMA/MÍNIMA CEMENTO	500/300	500/300
TAMAJERO MÁXIMO DEL ÁRIDO	20	20
AMBIENTE	Ia	Ia
CONSISTENCIA	PLÁSTICA	BLANDA
COMPACTACIÓN	VIBRADO	VIBRADO
CONTROL	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO
CONO DE ABRAS	3 A 5	6 A 9

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N43+N38	1	Ø12	16	294	4704	41.8
	2	Ø12	16	294	4704	41.8
	3	Ø12	16	294	4704	41.8
	4	Ø12	16	294	4704	41.8
Total+10% (x2)						183.9
Total						367.8
VC.S-1 [N3-N61]	5	Ø12	2	578	1156	10.3
	6	Ø16	4	581	2324	38.7
	7	Ø16	4	584	2336	38.9
	8	Ø8	13	153	1989	7.8
VC.S-1 [N51-N56]	9	Ø12	2	578	1156	10.3
	10	Ø16	4	581	2324	38.7
	11	Ø16	4	584	2336	38.9
	12	Ø8	13	153	1989	7.8
Total+10% (x2)						100.9
Total						201.8
Ø8:						17.2
Ø12:						390.4
Ø16:						162.0
Total:						569.6

VC.S-1 [N3-N61] y VC.S-1 [N51-N56]

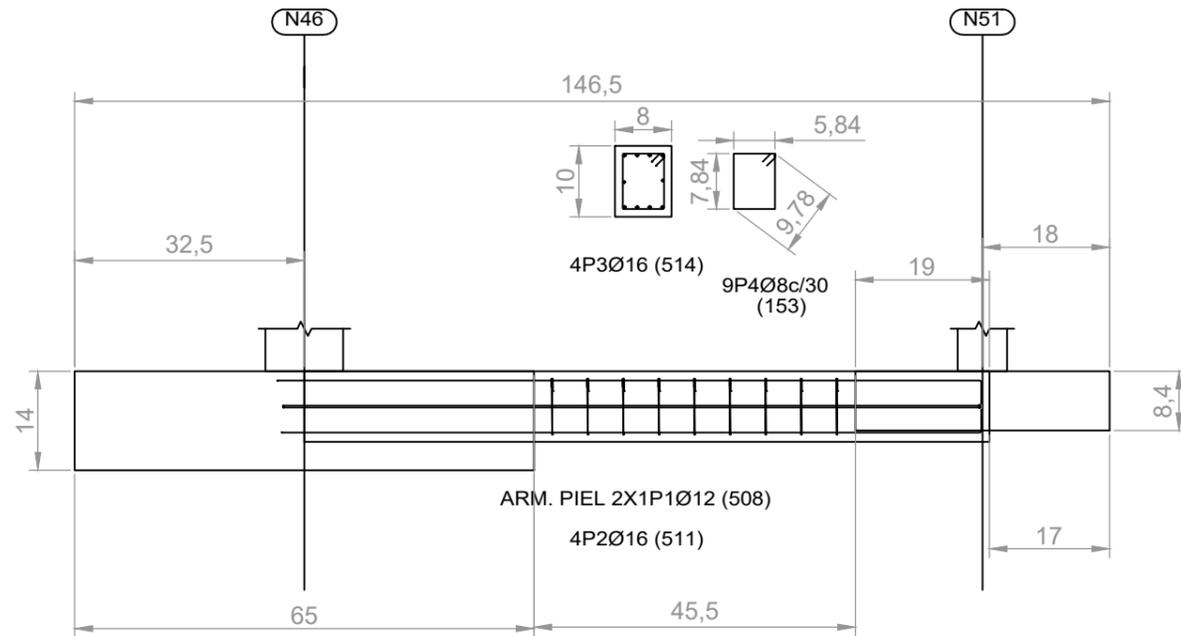


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

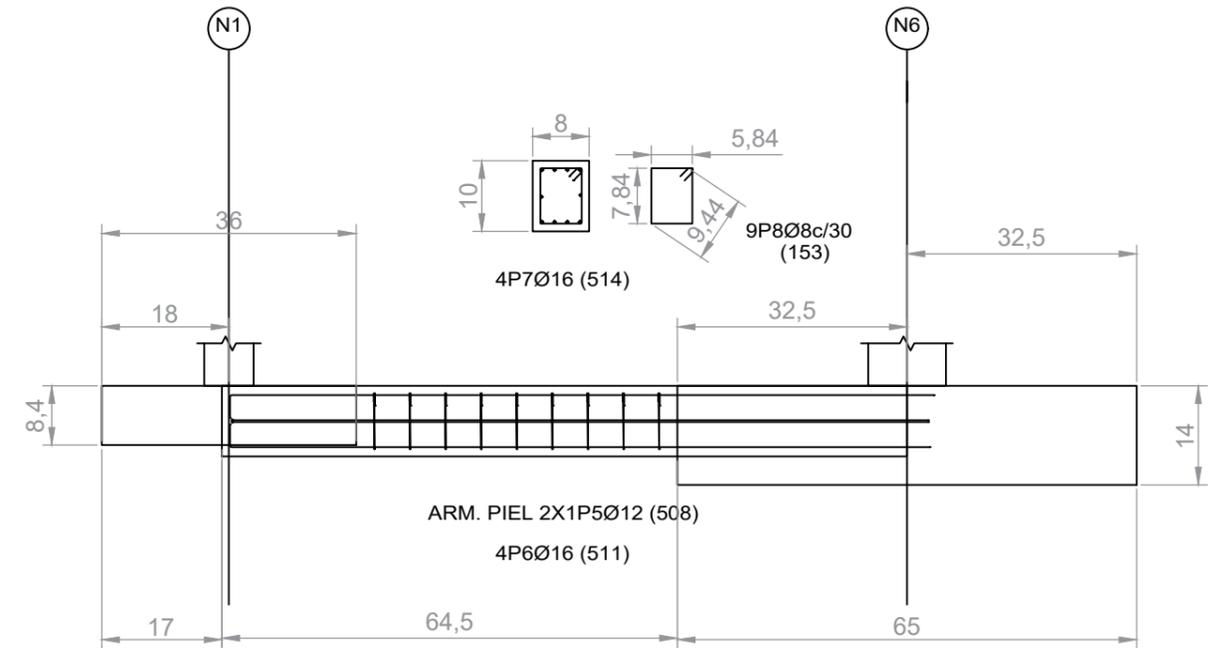
TÍTULO DEL PROYECTO _____
 PROMOTOR Benjamín Roldán y Carmen Valero
 ESCALA 1:50 N° PLANO 10

TÍTULO DEL PLANO _____
 DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA NAVE:
 ZAPATAS Y VIGA CENTRADORA
 TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica
 ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán
 FECHA: Septiembre de 2020
 FIRMA [Signature]

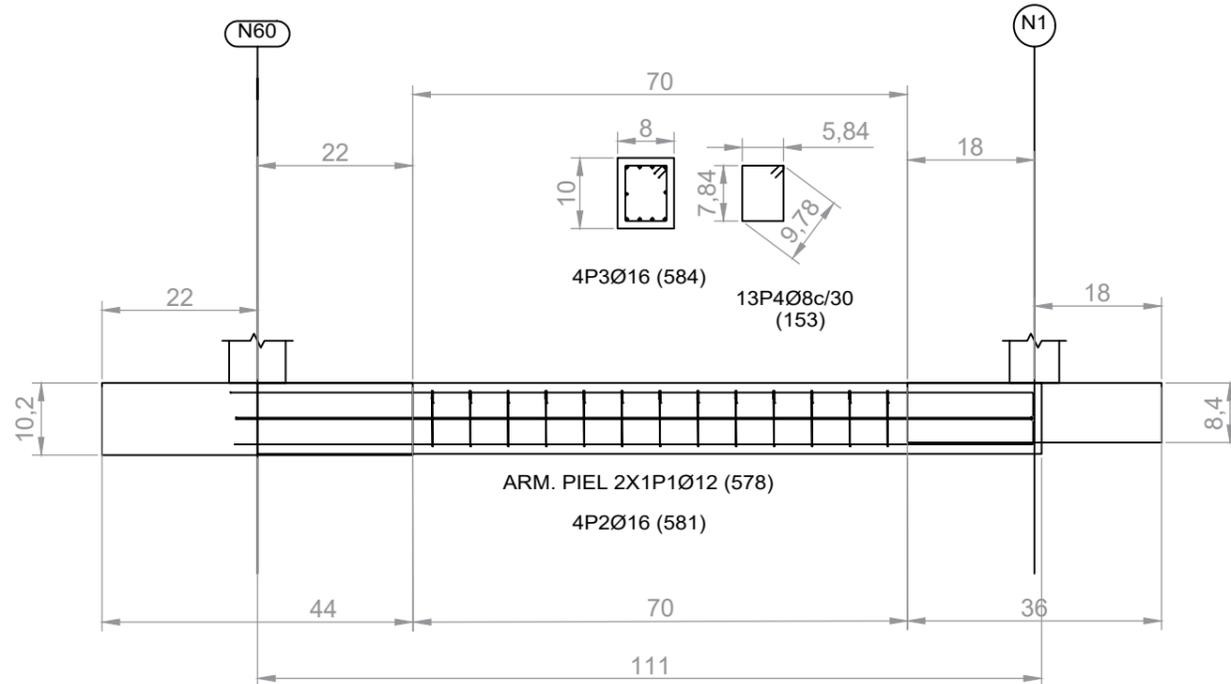
VC.S-1 [N46-N51] y VC.S-1 [N8-N3]



VC.S-1 [N1-N6] y VC.S-1 [N53-N48]



VC.S-1 [N60-N1] y VC.S-1 [N58-N53]



TIPO DE HORMIGÓN Y DESIGNACIÓN	CIMENTACIÓN	SOPORTES
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	25	25
TIPO DE CEMENTO	CEM/32.5N	CEM/32.5N
CANT. MÁXIMA/MÍNIMA CEMENTO	500/300	500/300
TAMARO MÁXIMO DEL ARIDO	20	20
AMBIENTE	Ia	Ia
CONSISTENCIA	PLÁSTICA	BLANDA
COMPACTACIÓN	VBRADO	VBRADO
CONTROL	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO
CONO DE ABRAMS	3 A 5	6 A 9



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

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

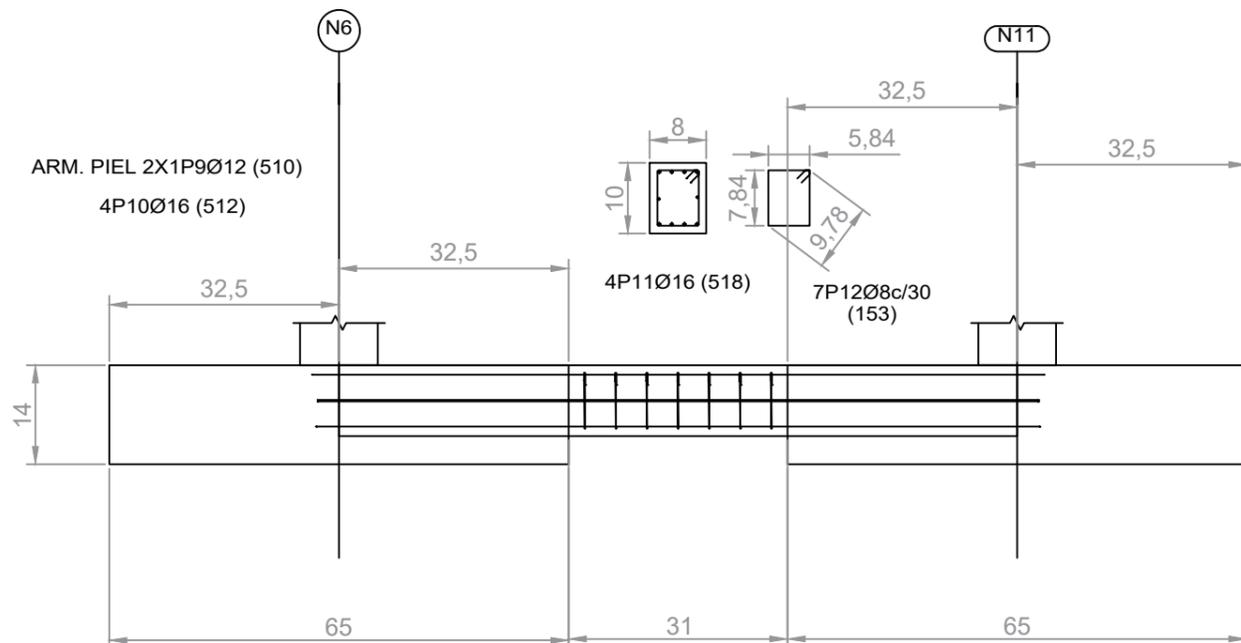
TÍTULO DEL PROYECTO _____



Benjamín Roldán y Carmen Valero	1:50	11
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

<p>DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA NAVE: VIGAS CENTRADORAS</p> <p>TÍTULO DEL PLANO _____</p>	<p>TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica</p> <p>ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán</p> <p>FECHA: Septiembre de 2020</p> <p style="text-align: right;"><i>Juan Carlos Aguado Roldán</i> FIRMA</p>
---	---

VC.S-1 [N6-N11], VC.S-1 [N11-N16], VC.S-1 [N16-N21], VC.S-1 [N21-N26], VC.S-1 [N26-N31],
 VC.S-1 [N31-N36], VC.S-1 [N36-N41], VC.S-1 [N41-N46], VC.S-1 [N48-N43], VC.S-1 [N43-N38],
 VC.S-1 [N38-N33], VC.S-1 [N33-N28], VC.S-1 [N28-N23], VC.S-1 [N23-N18], VC.S-1 [N18-N13] y
 VC.S-1 [N13-N8]



CUADRO DE VIGAS CENTRADORAS

	VC.S-1 Arm. sup.: 4Ø16 Arm. inf.: 4Ø16 Arm. piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
--	---

TIPO DE HORMIGÓN Y DESIGNACIÓN	CIMENTACIÓN	SOPORTES
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	25	25
TIPO DE CEMENTO	CEM/32.5N	CEM/32.5N
CANT. MÁXIMA/MÍNIMA CEMENTO	500/300	500/300
TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO	20	20
AMBIENTE	Ila	Ila
CONSISTENCIA	PLÁSTICA	BLANDA
COMPACTACIÓN	VBRADO	VBRADO
CONTROL	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO
CONO DE ABRAMS	3 A 5	6 A 9

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
VC.S-1 [N46-N51]	1	Ø12	2	508	1016	9.0
VC.S-1 [N8-N3]	2	Ø16	4	511	2044	32.3
	3	Ø16	4	514	2056	32.5
	4	Ø8	9	153	1377	5.4
Total+10%: (x2):						87.1 174.2
Ø8:						11.8
Ø12:						19.8
Ø16:						142.6
Total:						174.2

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
VC.S-1 [N60-N1]	1	Ø12	2	578	1156	10.3
VC.S-1 [N58-N53]	2	Ø16	4	581	2324	36.7
	3	Ø16	4	584	2336	36.9
	4	Ø8	13	153	1989	7.8
Total+10%: (x2):						100.9 201.8
VC.S-1 [N1-N6]	5	Ø12	2	508	1016	9.0
VC.S-1 [N53-N48]	6	Ø16	4	511	2044	32.3
	7	Ø16	4	514	2056	32.5
	8	Ø8	9	153	1377	5.4
Total+10%: (x2):						87.1 174.2
VC.S-1 [N6-N11]	9	Ø12	2	510	1020	9.1
VC.S-1 [N11-N16]	10	Ø16	4	512	2048	32.3
VC.S-1 [N16-N21]	11	Ø16	4	518	2072	32.7
VC.S-1 [N21-N26]	12	Ø8	7	153	1071	4.2
VC.S-1 [N26-N31]						
VC.S-1 [N31-N36]						
VC.S-1 [N36-N41]						
VC.S-1 [N41-N46]						
VC.S-1 [N48-N43]						
VC.S-1 [N43-N38]						
VC.S-1 [N38-N33]						
VC.S-1 [N33-N28]						
VC.S-1 [N28-N23]						
VC.S-1 [N23-N18]						
VC.S-1 [N18-N13]						
VC.S-1 [N13-N8]						
Total+10%: (x16):						86.1 1377.6
Ø8:						102.6
Ø12:						202.4
Ø16:						1448.6
Total:						1753.6



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



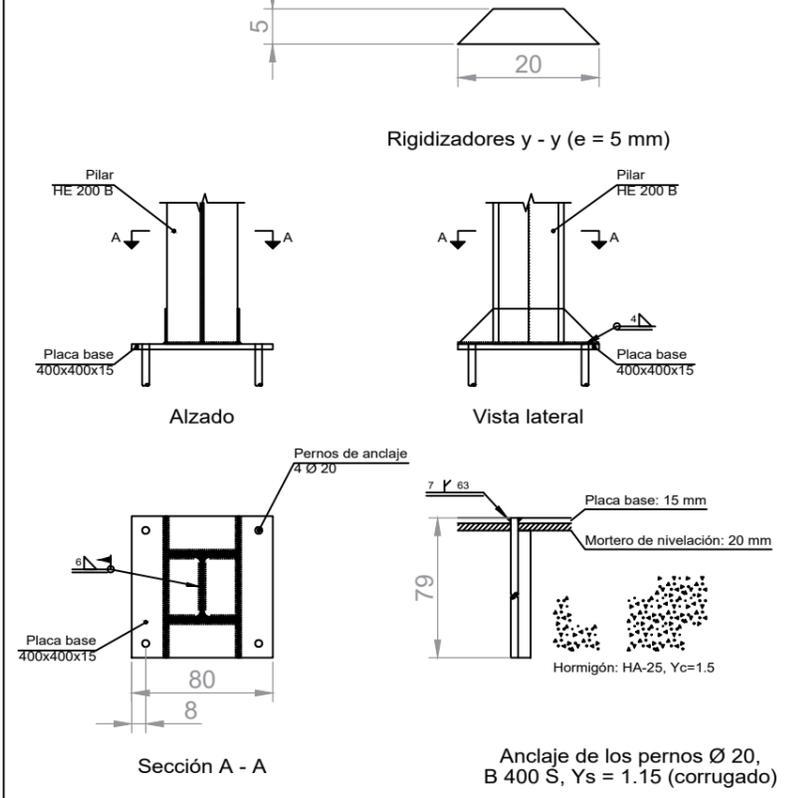
Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Benjamín Roldán y Carmen Valero	1:50	12
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

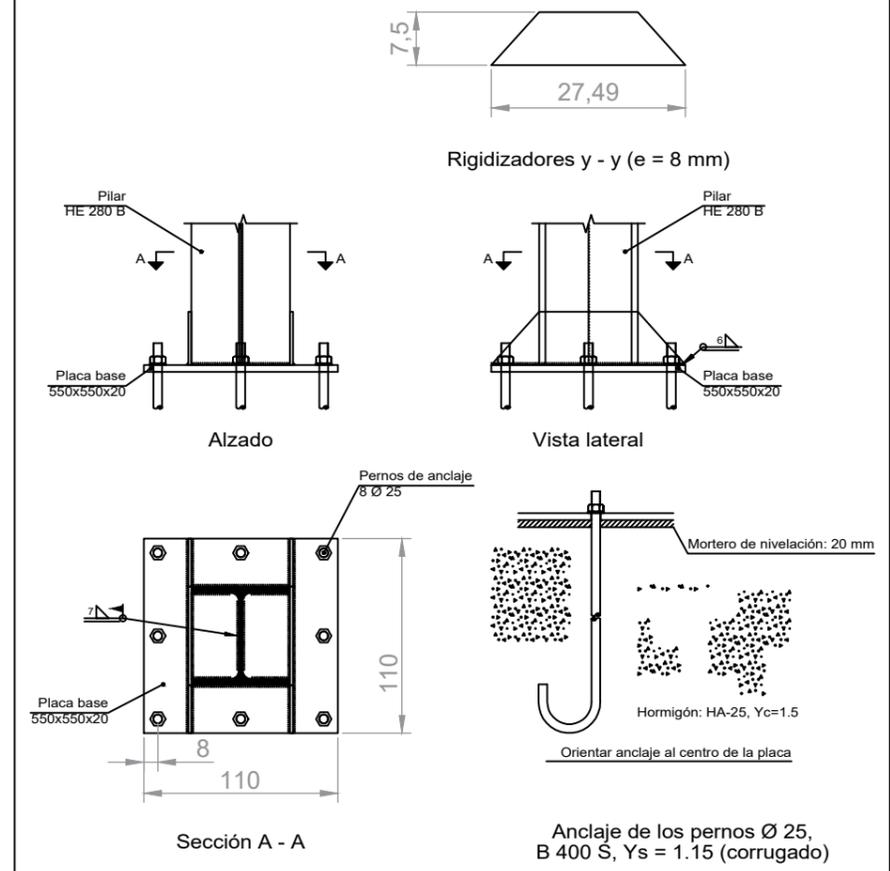
DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA NAVE: VIGA CENTRADORA Y DATOS DE VIGAS	TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán FECHA: Septiembre de 2020
TÍTULO DEL PLANO _____	 FIRMA

Tipo 4

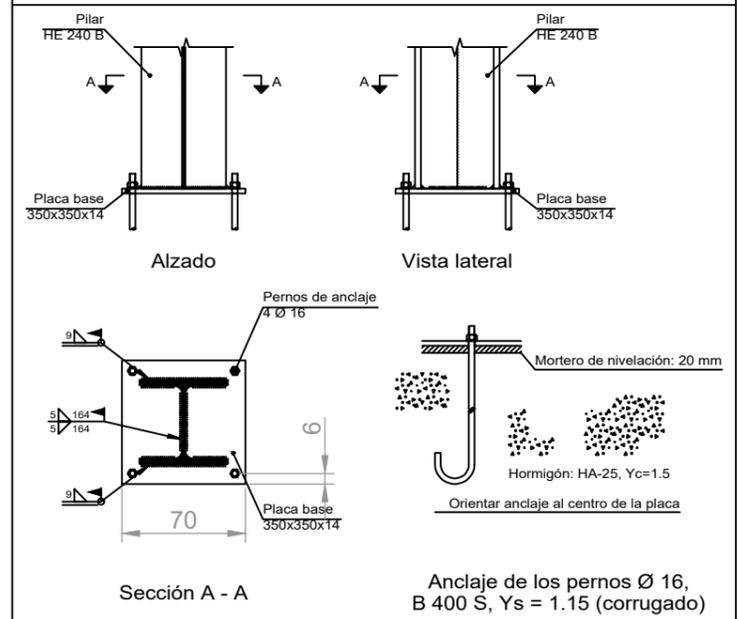


TIPO DE HORMIGÓN Y DESIGNACIÓN	CIMENTACIÓN	SOPORTES
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	25	25
TIPO DE CEMENTO	CEMII32.5N	CEMII32.5N
CANT. MÁXIMA/MÍNIMA CEMENTO	500/300	500/300
TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO	20	20
AMBIENTE	IIa	IIa
CONSISTENCIA	PLÁSTICA	BLANDA
COMPACTACIÓN	VIBRADO	VIBRADO
CONTROL	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO
CONO DE ABRAMS	3 A 5	6 A 9

Tipo 3



Tipo 1





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

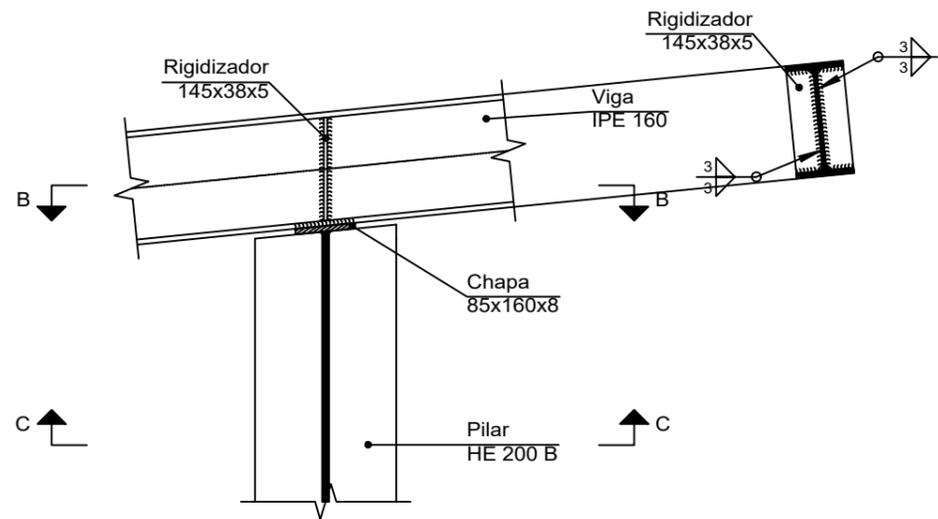
Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

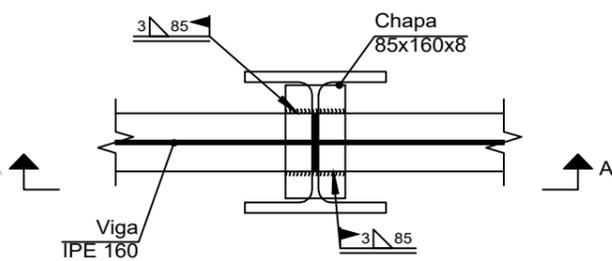


Benjamín Roldán y Carmen Valero	1:50	13
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

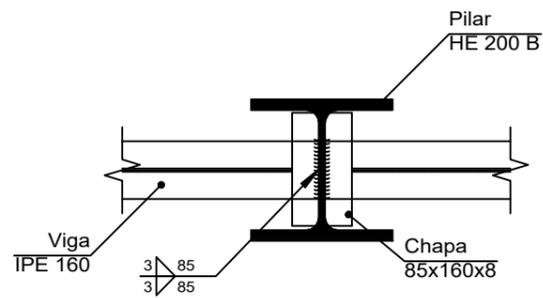
DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA NAVE: ANCLAJES	TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán FECHA: Septiembre de 2020
TÍTULO DEL PLANO _____	 FIRMA



Sección A - A



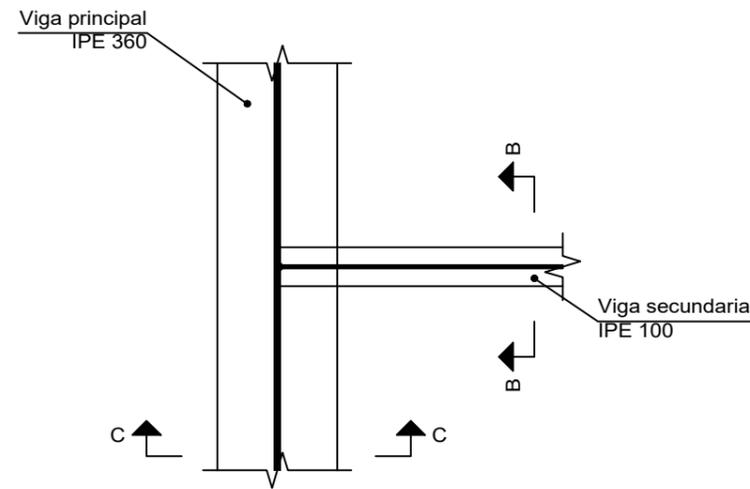
Sección B - B



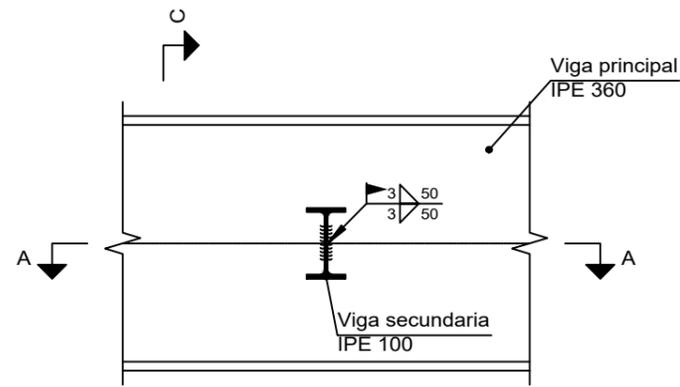
Sección C - C



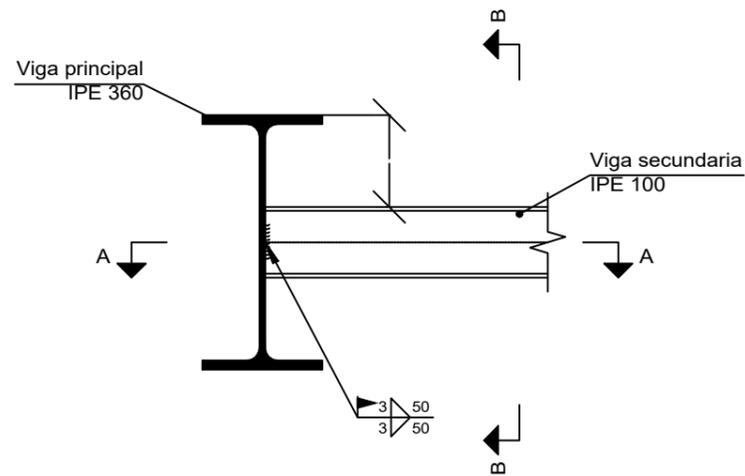
Chapa (e = 8 mm)



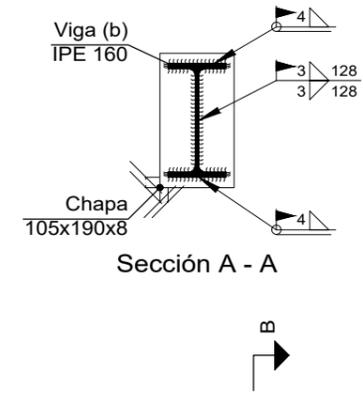
Sección A - A



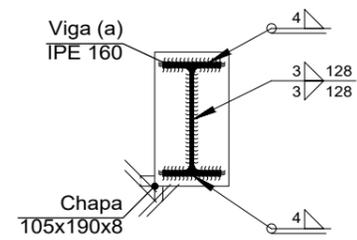
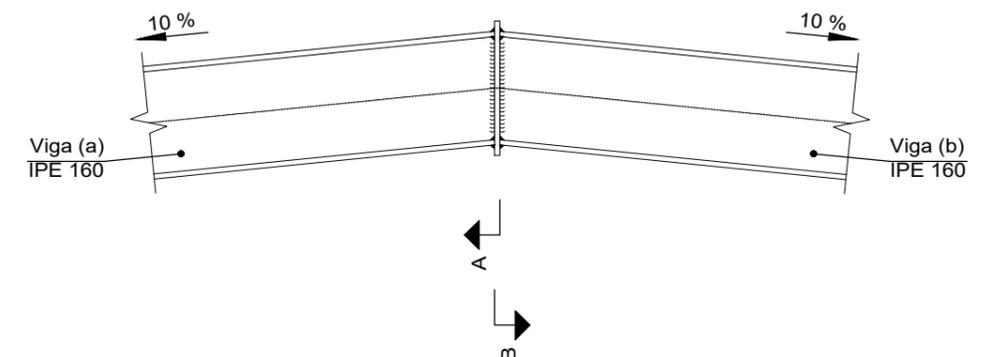
Sección B - B



Sección C - C



Sección A - A

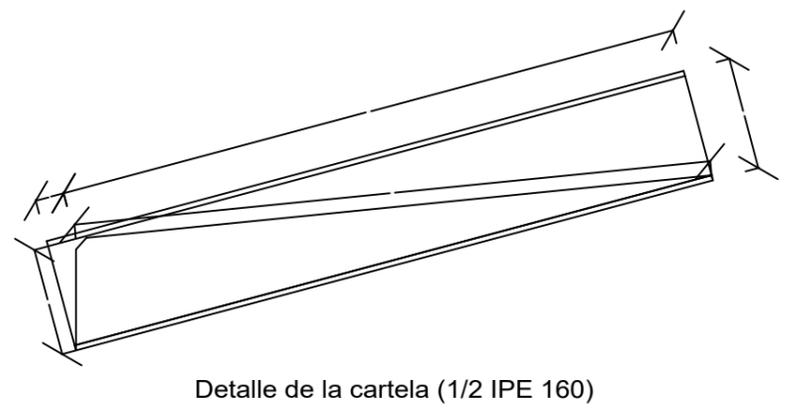
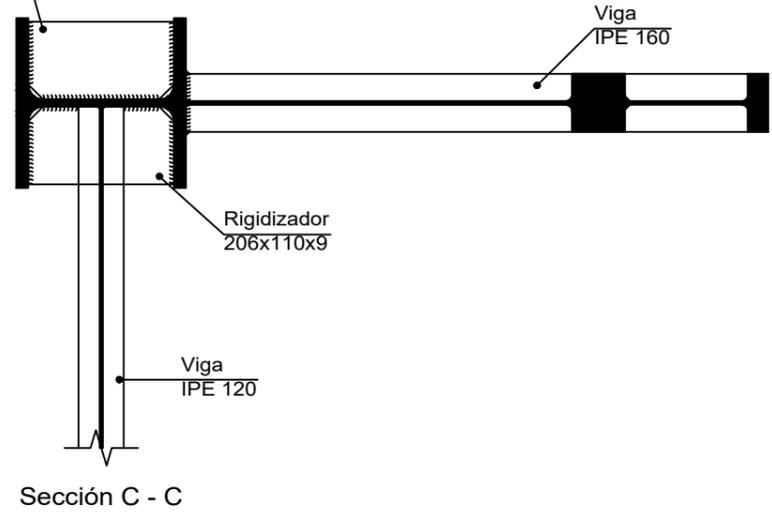
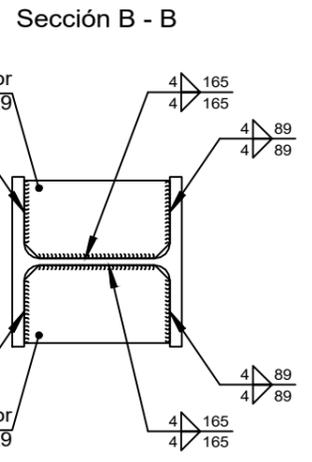
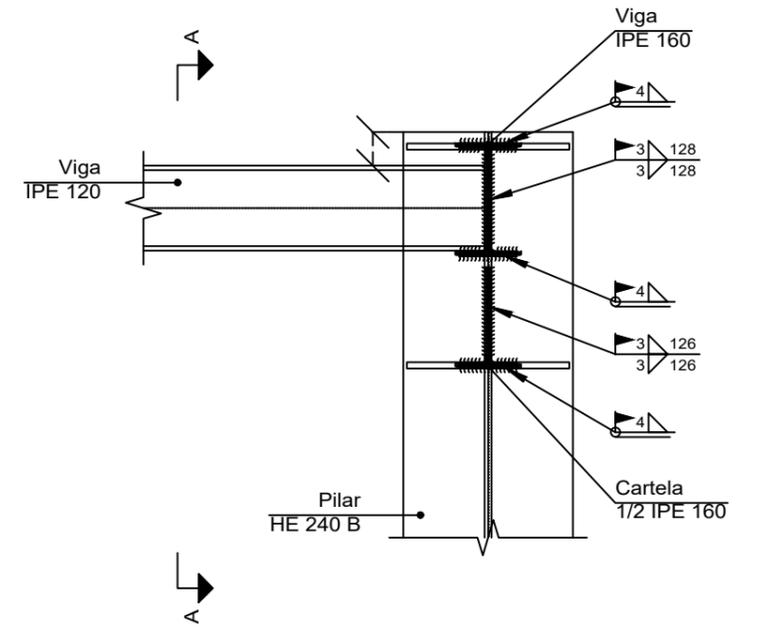
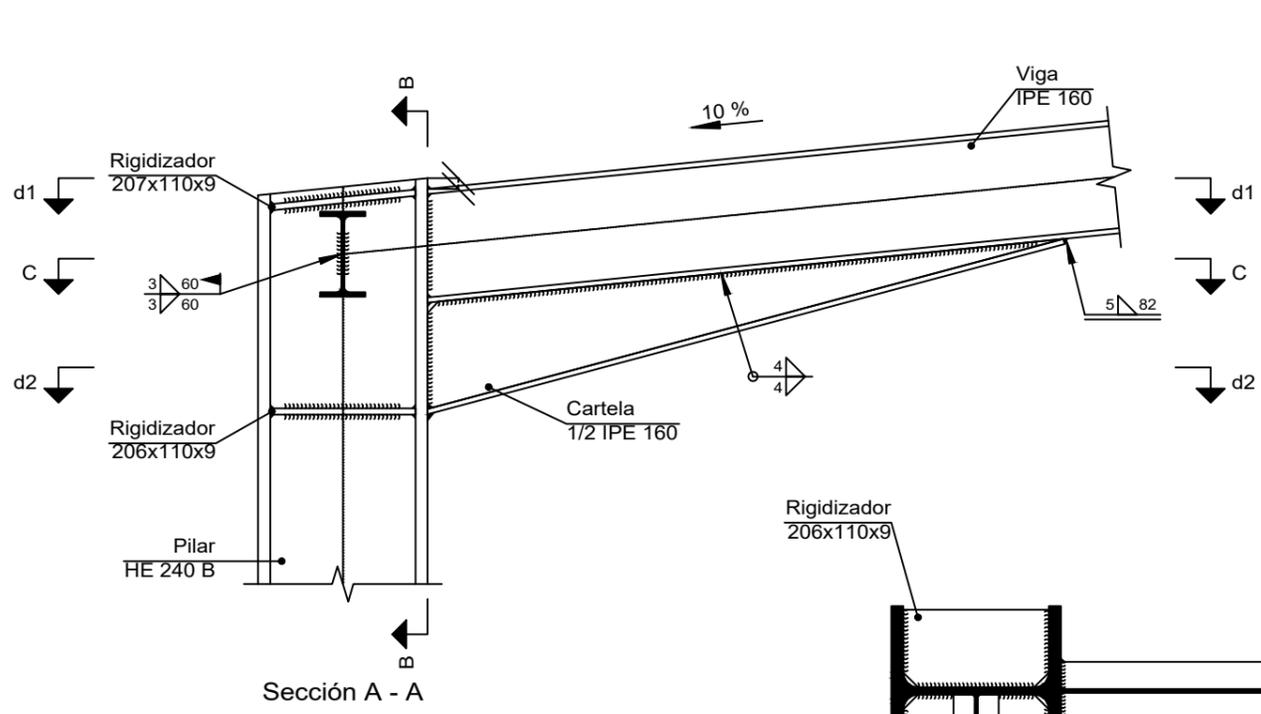


Sección B - B

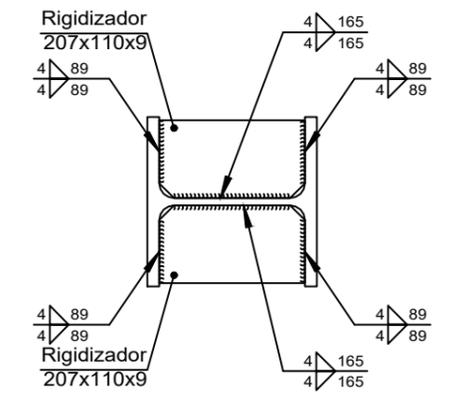

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO	1:100	14
Benjamín Roldán y Carmen Valero	ESCALA	Nº PLANO
PROMOTOR		

DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA NAVE: UNIONES	TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán FECHA: Septiembre de 2020
TÍTULO DEL PLANO	 FIRMA

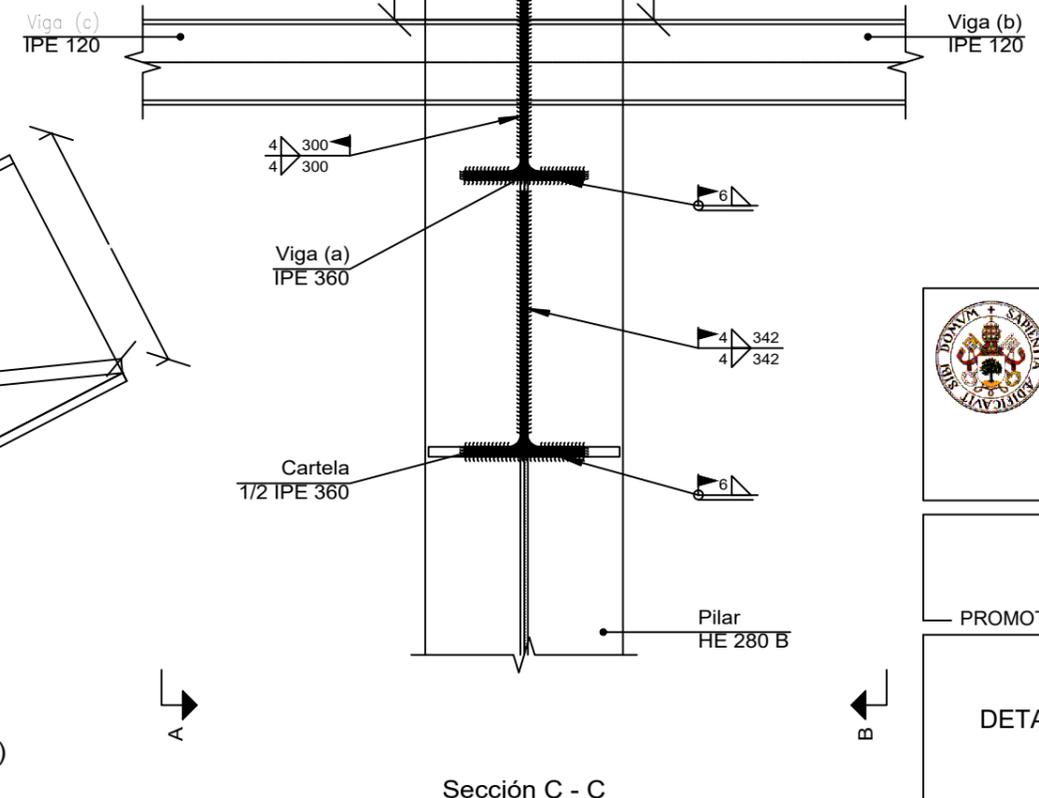
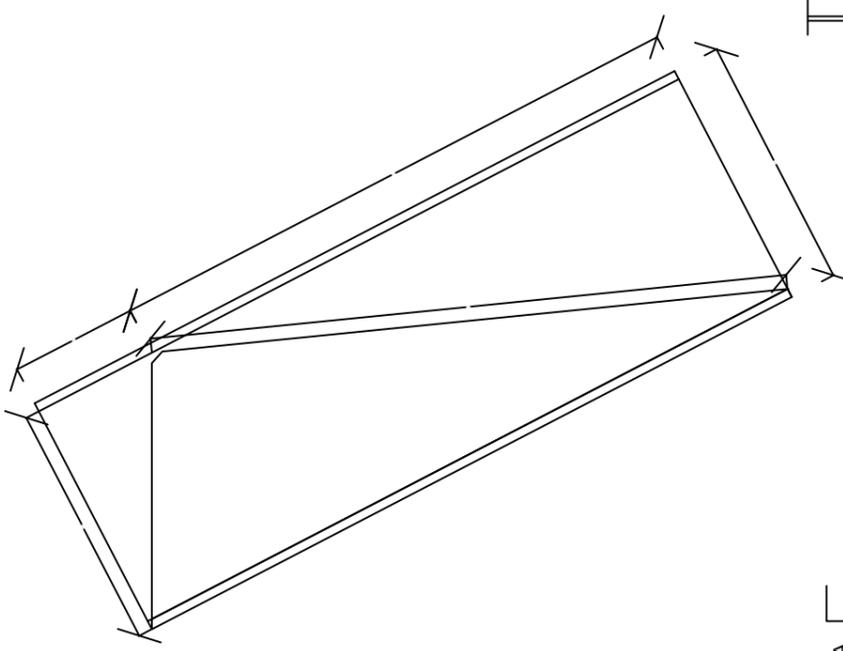
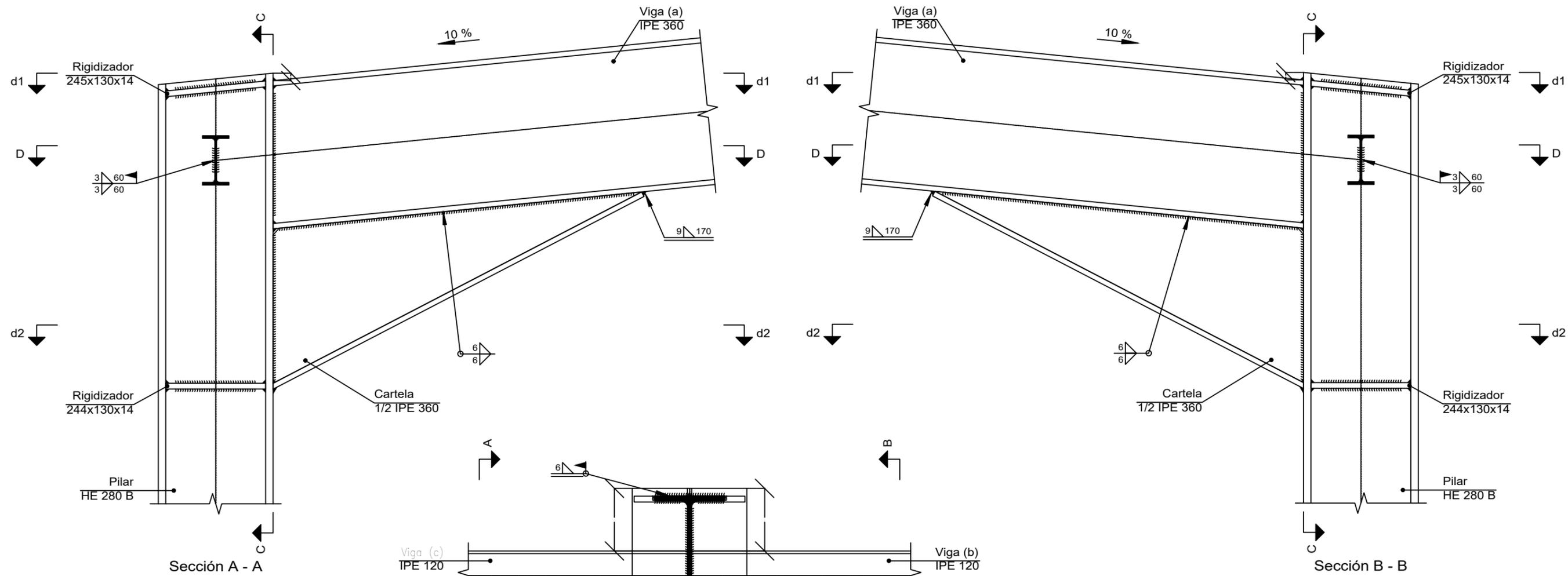


d2. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 240 B

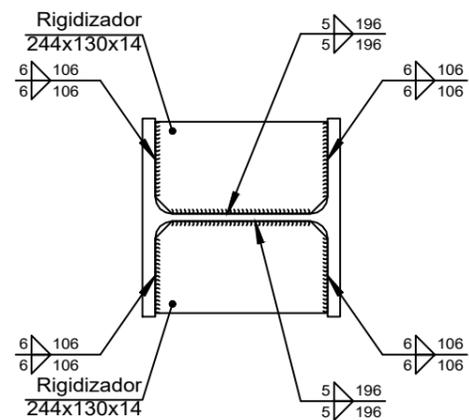
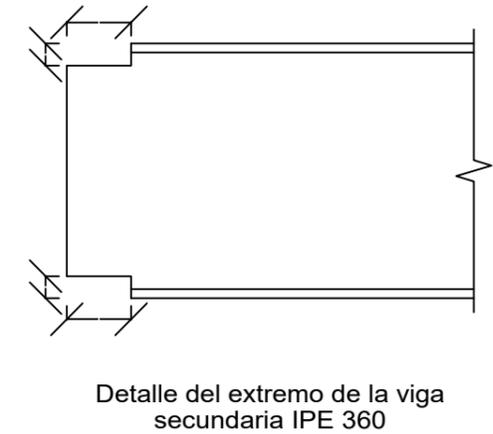
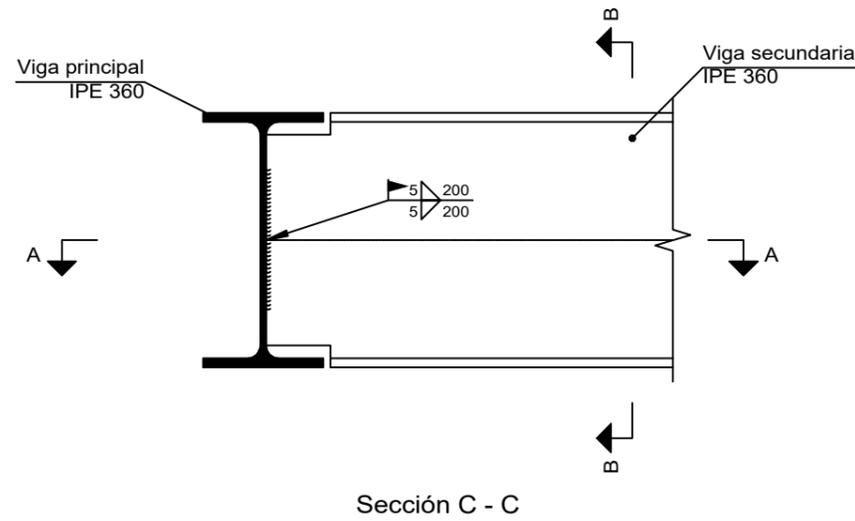
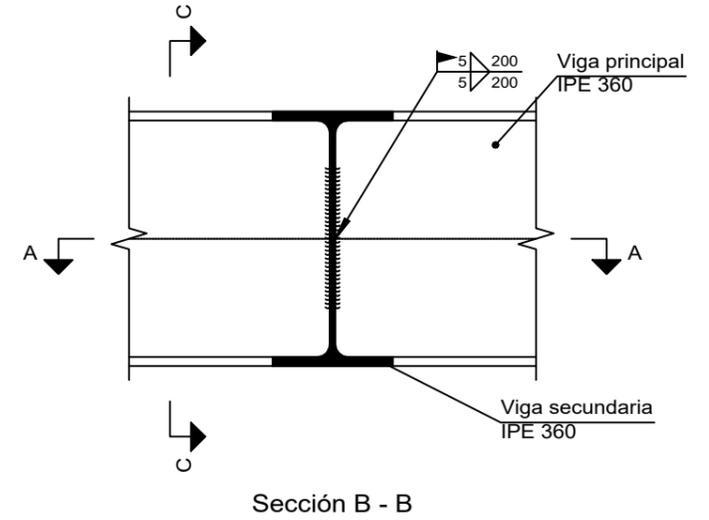
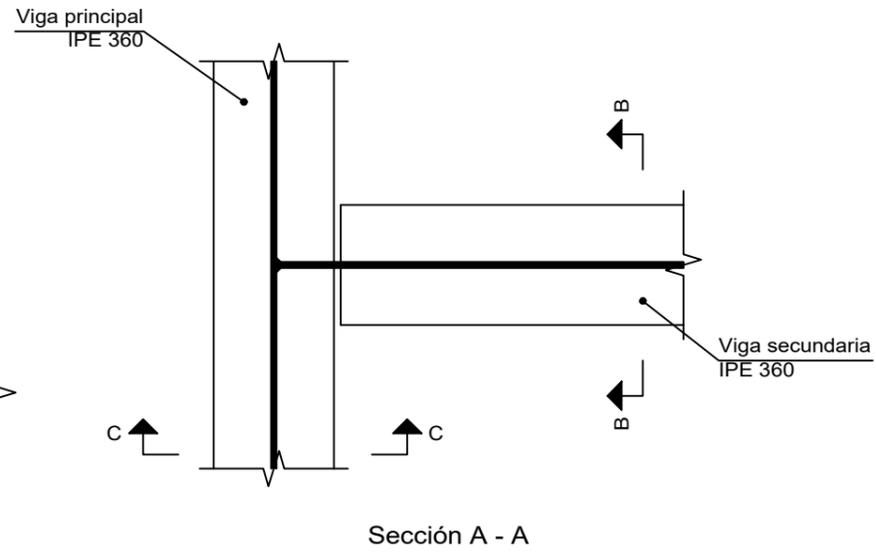
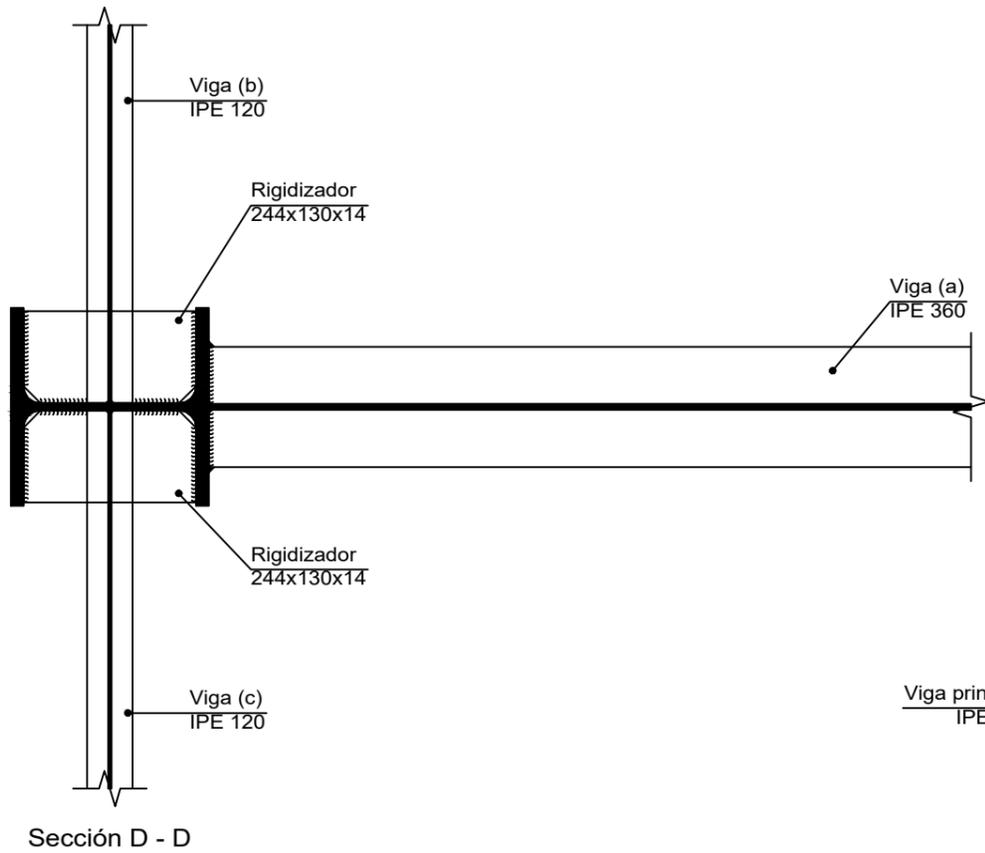


d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 240 B

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Benjamín Roldán y Carmen Valero		1:100	15
PROMOTOR _____		ESCALA _____	Nº PLANO _____
DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA NAVE: UNIONES		TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán FECHA: Septiembre de 2020	
TÍTULO DEL PLANO _____		 FIRMA	



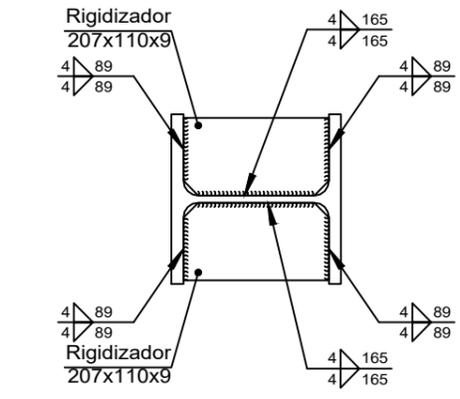
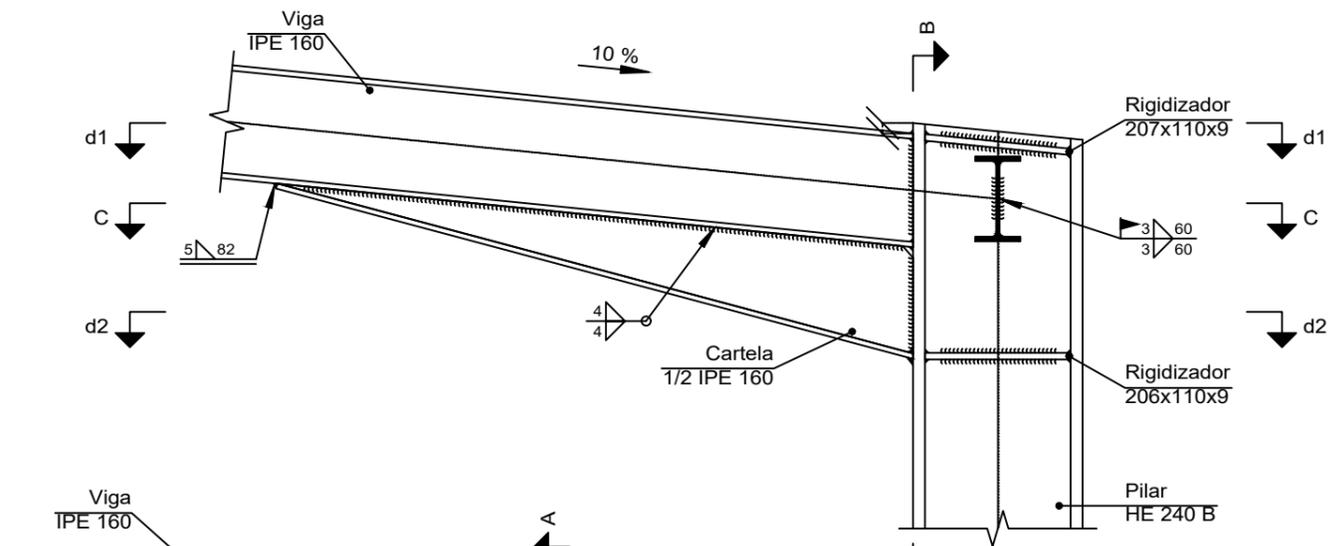
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)	Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)	
	TÍTULO DEL PROYECTO _____	
PROMOTOR Benjamín Roldán y Carmen Valero	ESCALA 1:100	N° PLANO 16
DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA NAVE: UNIONES		TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica
TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán FECHA: Septiembre de 2020 



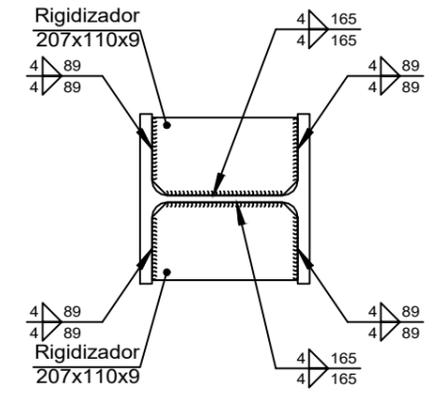
d2.Detalle de soldaduras: rigidizadores
a Pilar HE 280 B

 <p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</p> <p>Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)</p> <p>TÍTULO DEL PROYECTO _____</p>		<p>PROMOTOR <u>Benjamín Roldán y Carmen Valero</u></p>		<p>ESCALA <u>1:100</u></p>	<p>Nº PLANO <u>17</u></p>
		<p>TÍTULO DEL PLANO _____</p>		<p>TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica</p> <p>ALUMNO/A: <u>Juan Carlos Aguado Roldán</u></p> <p>FECHA: <u>Septiembre de 2020</u></p> <p>FIRMA <u>Juan Carlos Aguado Roldán</u></p>	

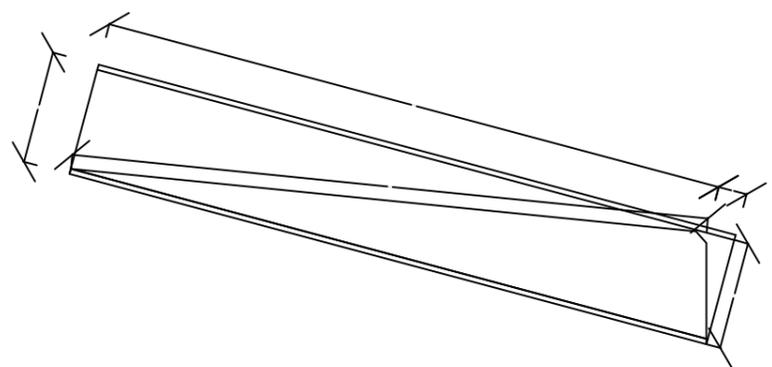
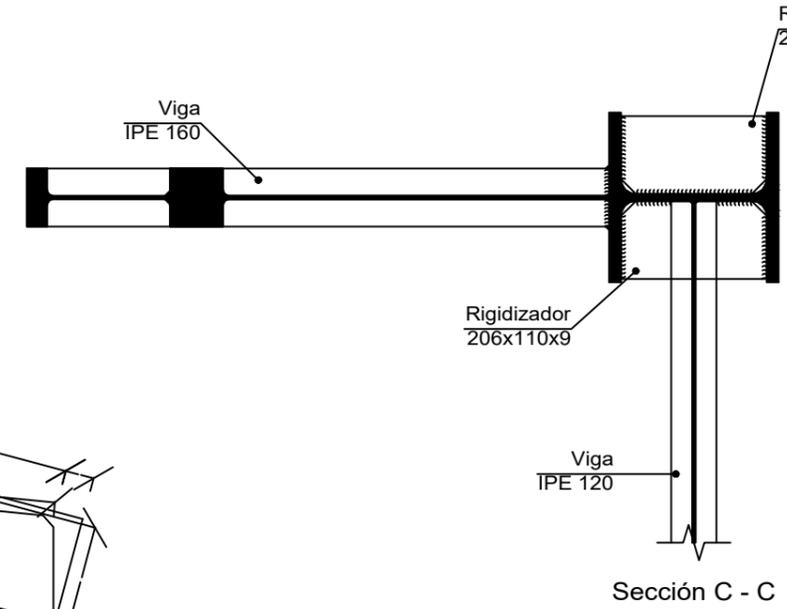
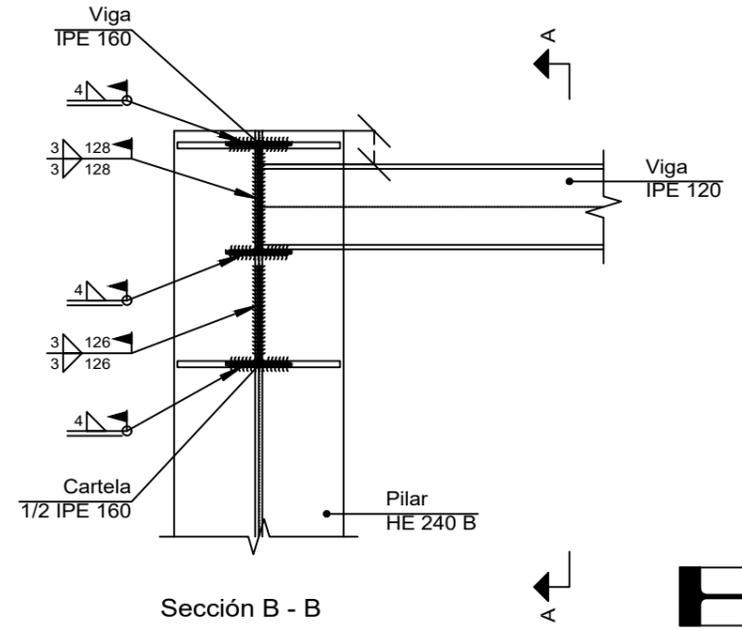
DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA NAVE:
UNIONES



d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 240 B



d2. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 240 B

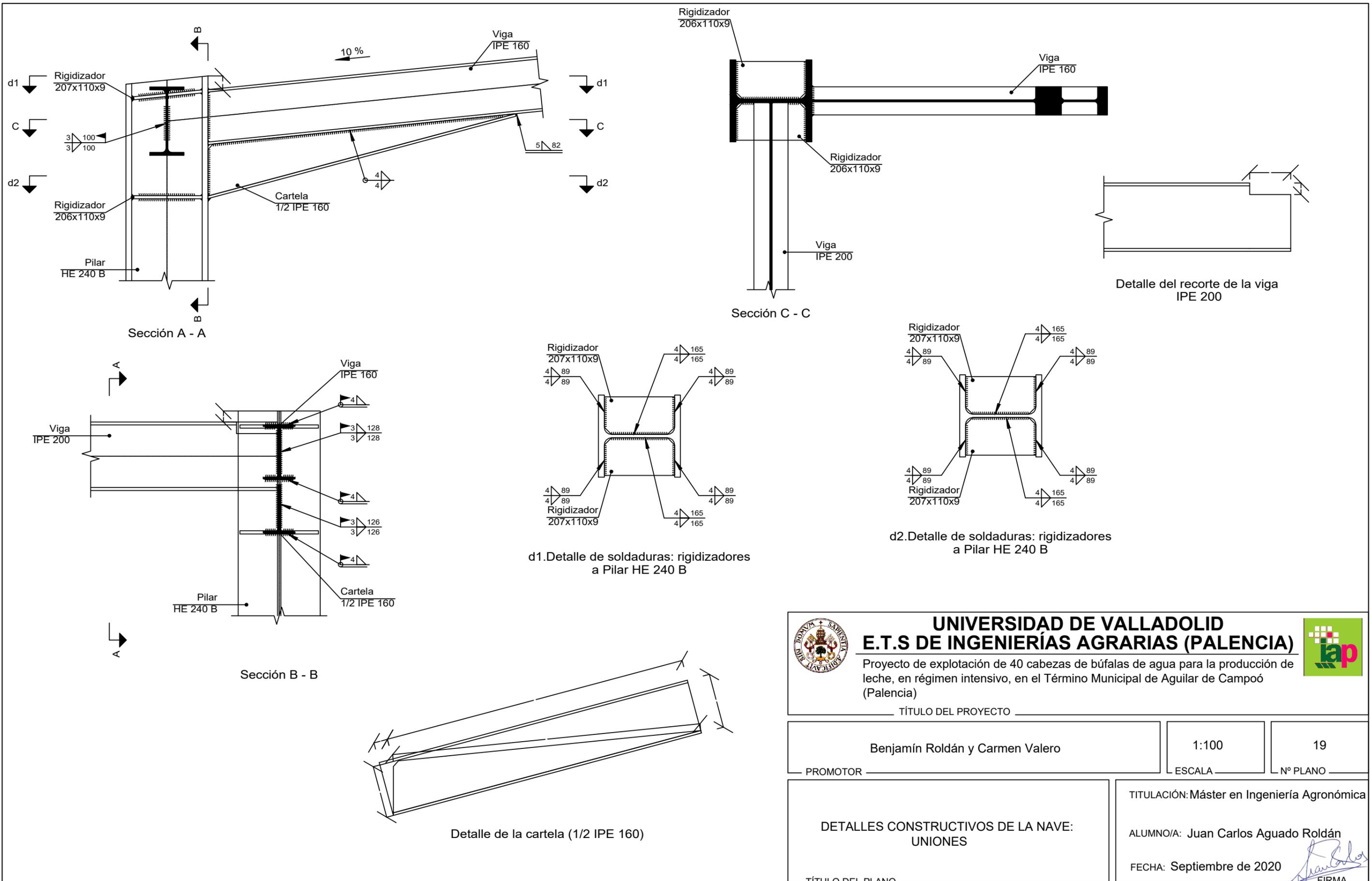


Detalle de la cartela (1/2 IPE 160)

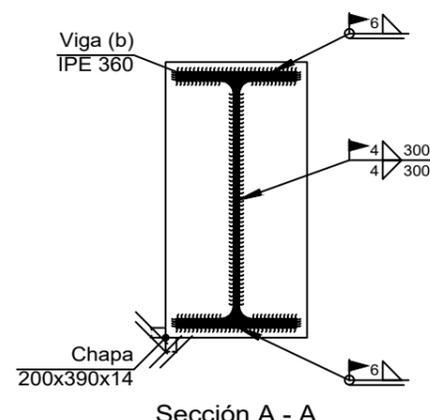

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO	Benjamín Roldán y Carmen Valero	ESCALA	1:100	Nº PLANO	18
PROMOTOR					

TÍTULO DEL PLANO DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA NAVE: UNIONES	TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica
	ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán
	FECHA: Septiembre de 2020 



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Benjamín Roldán y Carmen Valero		1:100	19
PROMOTOR _____		ESCALA _____	Nº PLANO _____
DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA NAVE: UNIONES		TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán FECHA: Septiembre de 2020	
TÍTULO DEL PLANO _____		 FIRMA	



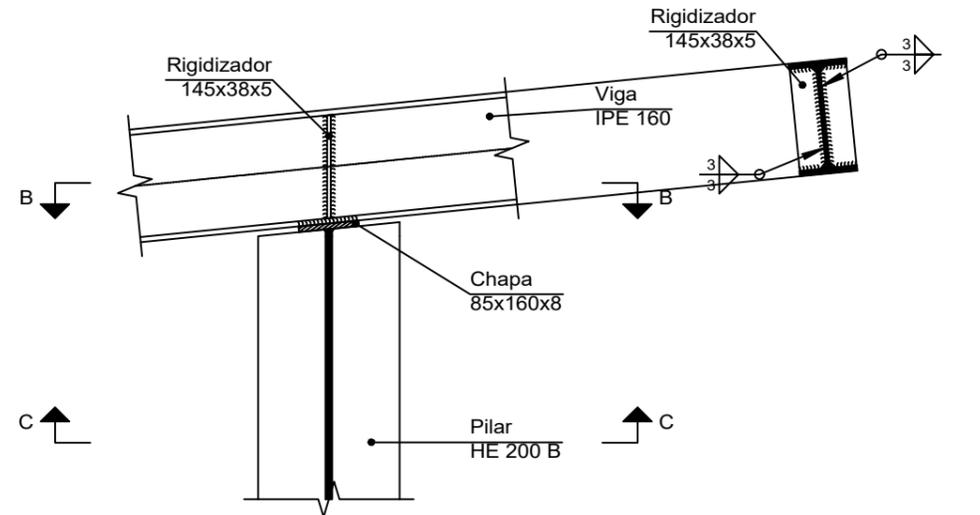
Soldaduras				
f (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	4166
			4	30381
			5	28640
			6	107181
			9	3060
			7	1005
			3	10222
En el lugar de montaje	En ángulo	4	31480	
		5	1712	
		6	26602	
		7	25110	
		9	3696	

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	8	145x38x5	1.74
		8	207x110x9	12.87
		8	206x110x9	12.81
		36	245x130x14	126.12
		36	244x130x14	125.50
		2	105x190x8	2.51
	Chapas	4	85x160x8	3.42
		9	200x390x14	77.15
			Total	362.11

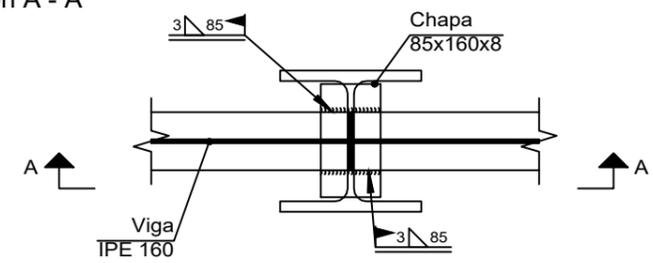
Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	16	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	16	ISO 7089-16

Elementos de tornillería no normalizados			
Tipo	Cantidad	Descripción	
Tuercas	144	T25	
Arandelas	144	A25	

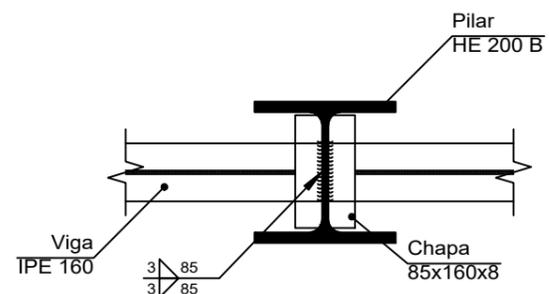
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	4	350x350x14	53.85
		4	400x400x15	75.36
		18	550x550x20	854.87
	Rigidizadores pasantes	8	400/200x100/0x5	9.42
		36	550/280x150/0x8	140.73
	Total		1134.23	
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos curvos	16	Ø 16 - L = 400 + 183	14.72
		144	Ø 25 - L = 565 + 286	471.99
	Total		486.71	
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos rectos	16	Ø 20 - L = 505	19.93
			Total	19.93



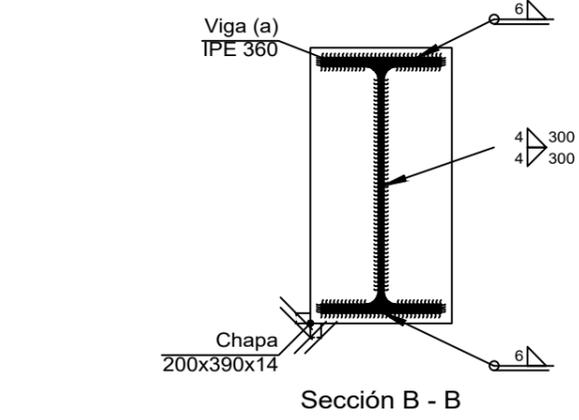
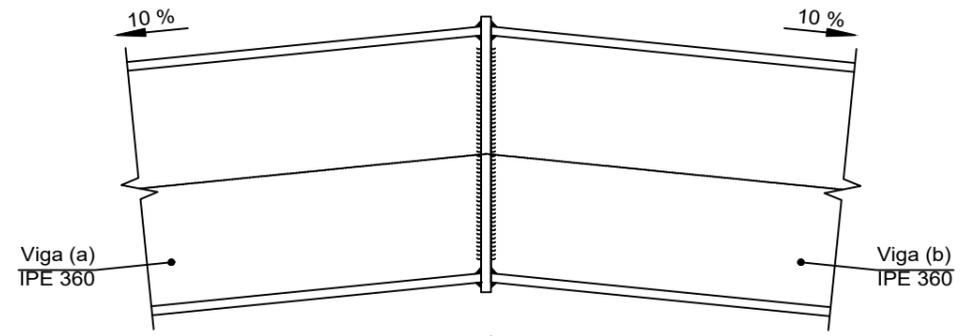
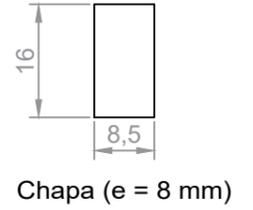
Sección A - A



Sección B - B



Sección C - C



Sección B - B

REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

(r) Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las placas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. B.6.2 a CTE DB SEA.

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

Referencias 1, 2a y 2b

Referencia 3

Designación	Indicación	Símbolo
Soldadura en ángulo		△
Soldadura a tope en "V" simple (con chaffán)		∨
Soldadura a tope en bisel simple		∇
Soldadura a tope en bisel doble		K
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		Y
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		▷
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		∩

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE LOS TORNILLOS DE UNA UNIÓN



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

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____



PROMOTOR **Benjamín Roldán y Carmen Valero**

ESCALA **1:100**

Nº PLANO **20**

DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA NAVE:
UNIONES Y DATOS DE UNIONES

TÍTULO DEL PLANO _____

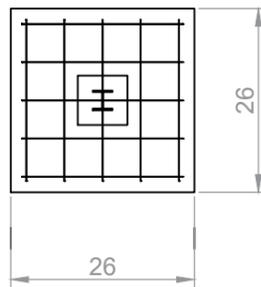
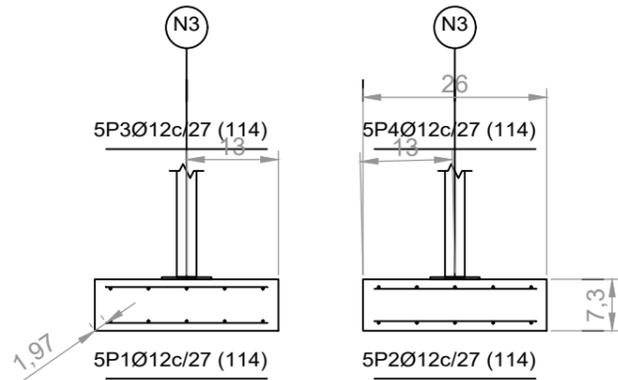
TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica

ALUMNO/A: **Juan Carlos Aguado Roldán**

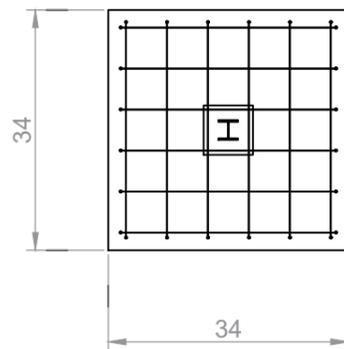
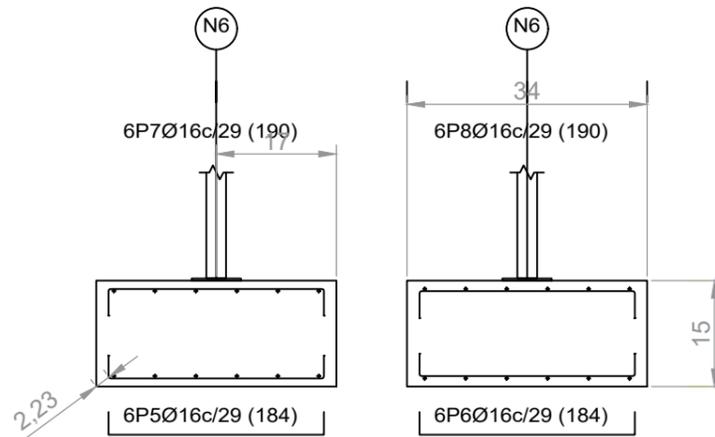
FECHA: **Septiembre de 2020**

FIRMA 

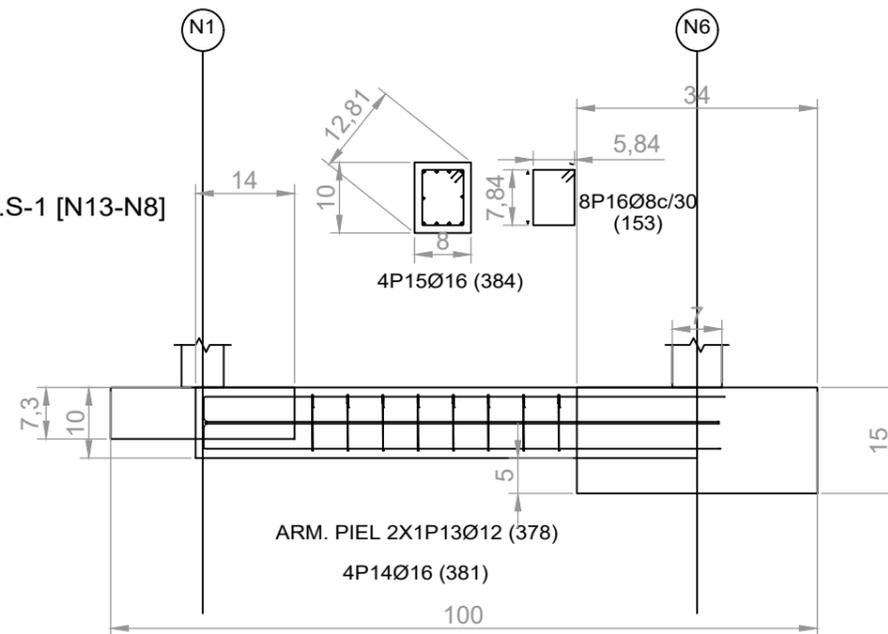
N3, N1, N11 y N13



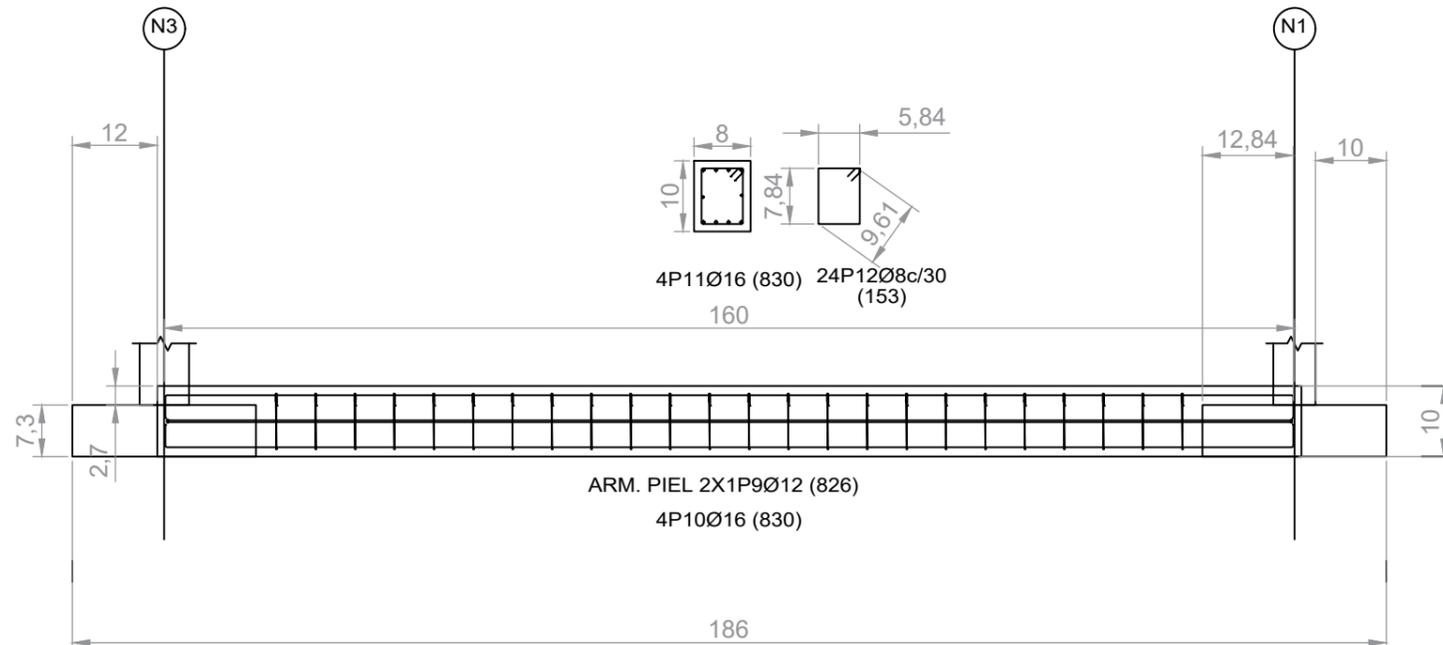
N6 y N8



VC.S-1 [N1-N6] y VC.S-1 [N13-N8]



VC.S-1 [N3-N1] y VC.S-1 [N11-N13]



TIPO DE HORMIGÓN Y DESIGNACIÓN	CIEMENTACIÓN	SOPORTES
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	25	25
TIPO DE CEMENTO	CEM/32.5N	CEM/32.5N
CANT. MÁXIMA/MÍNIMA CEMENTO	500/300	500/300
TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRDO	20	20
AMBIENTE	IIIa	IIIa
CONSISTENCIA	PLÁSTICA	BLANDA
COMPACTACIÓN	VIBRADO	VIBRADO
CONTROL	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO
CONO DE ABRASAS	3 A 5	6 A 9

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N3=N1=N11=N13	1	Ø12	5	114	570	5.1
	2	Ø12	5	114	570	5.1
	3	Ø12	5	114	570	5.1
	4	Ø12	5	114	570	5.1
Total+10%: (x4):						22.4
						89.6
N6=N8	5	Ø16	6	184	1104	17.4
	6	Ø16	6	184	1104	17.4
	7	Ø16	6	190	1140	18.0
	8	Ø16	6	190	1140	18.0
Total+10%: (x2):						77.9
						155.8
VC.S-1 [N3-N1] VC.S-1 [N11-N13]	9	Ø12	2	826	1652	14.7
	10	Ø16	4	830	3320	52.4
	11	Ø16	4	830	3320	52.4
	12	Ø8	24	153	3672	14.5
Total+10%: (x2):						147.4
						294.8
VC.S-1 [N1-N6] VC.S-1 [N13-N8]	13	Ø12	2	378	756	6.7
	14	Ø16	4	381	1524	24.1
	15	Ø16	4	384	1536	24.2
	16	Ø8	8	153	1224	4.8
Total+10%: (x2):						65.8
						131.6
						Ø8: 42.4
						Ø12: 136.8
						Ø16: 492.6
						Total: 671.6



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

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

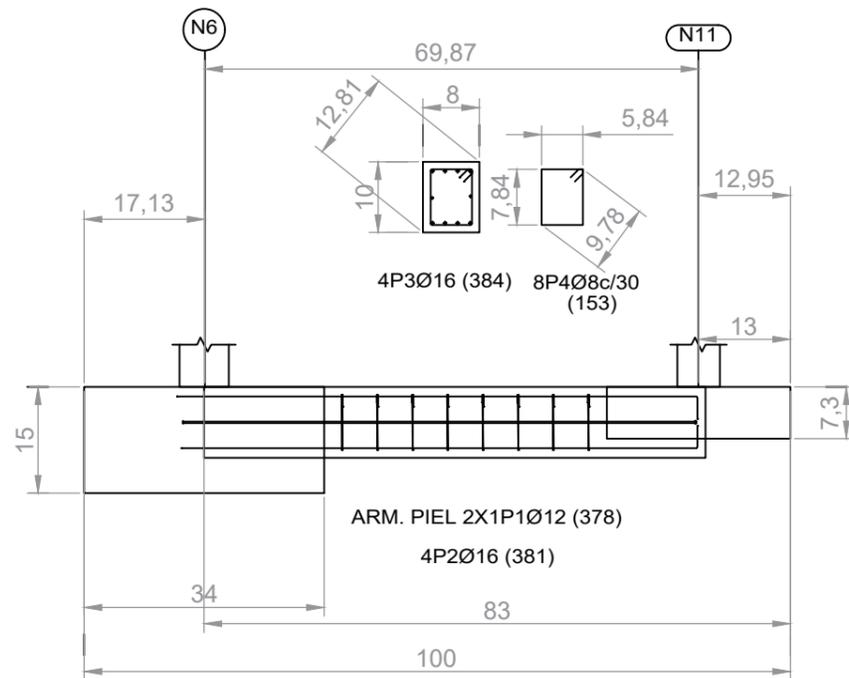
TÍTULO DEL PROYECTO _____



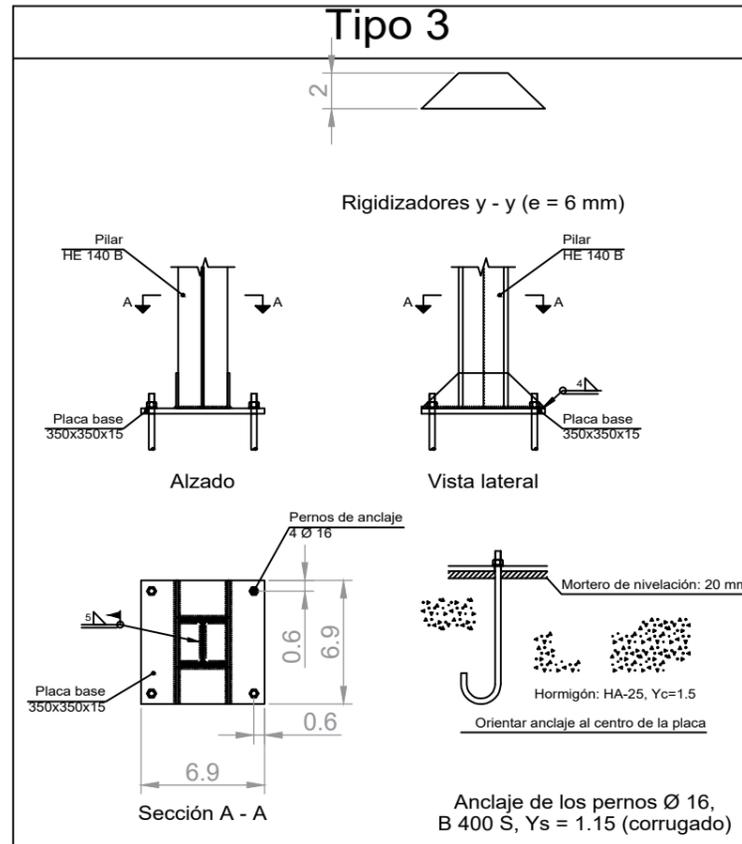
PROMOTOR: Benjamín Roldán y Carmen Valero	ESCALA: 1:50	Nº PLANO: 21
---	--------------	--------------

<p>DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL EDIFICIO ANEXO: ZAPATAS Y VIGAS CENTRADORAS</p> <p>TÍTULO DEL PLANO _____</p>	<p>TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica</p> <p>ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán</p> <p>FECHA: Septiembre de 2020</p> <p style="text-align: right;">FIRMA: <i>Juan Carlos Aguado Roldán</i></p>
---	--

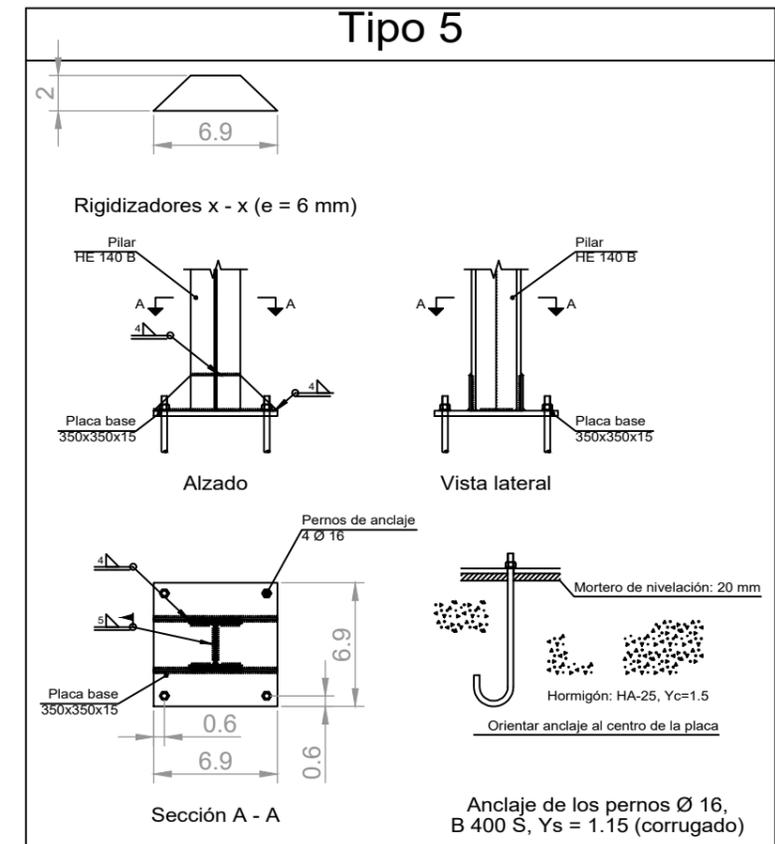
VC.S-1 [N6-N11] y VC.S-1 [N8-N3]



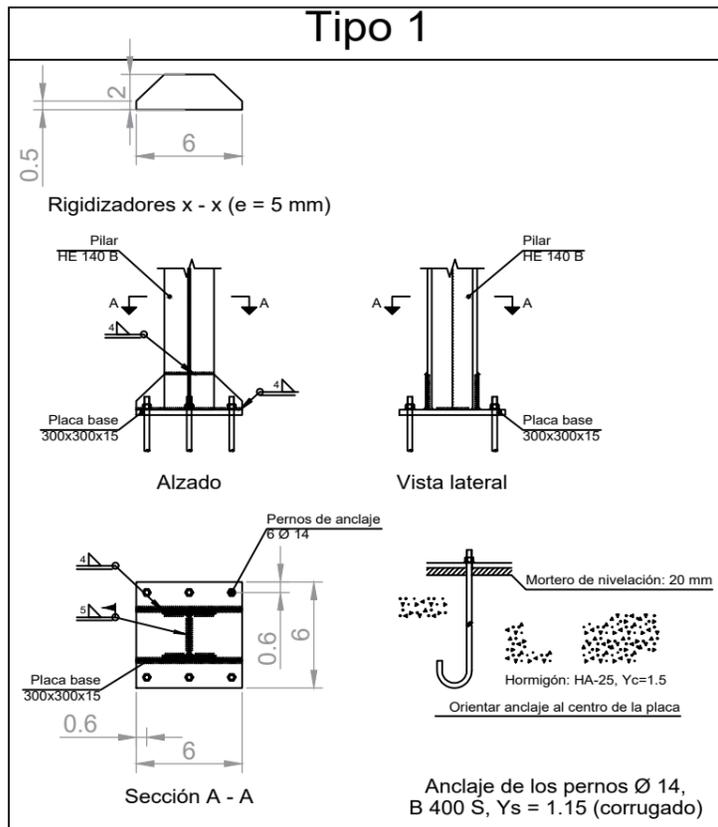
Tipo 3



Tipo 5



Tipo 1



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
VC.S-1 [N6-N11] VC.S-1 [N8-N3]	1	Ø12	2	378	756	6.7
	2	Ø16	4	381	1524	24.1
	3	Ø16	4	384	1536	24.2
	4	Ø8	8	153	1224	4.8
Total+10%: (x2):						65.8 131.6
Ø8:						10.6
Ø12:						14.8
Ø16:						106.2
Total:						131.6

TIPO DE HORMIGÓN Y DESIGNACIÓN	CIMENTACIÓN	SOPORTES
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	25	25
TIPO DE CEMENTO	CEMII32.5N	CEMII32.5N
CANT. MÁXIMA/MÍNIMA CEMENTO	500/300	500/300
TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO	20	20
AMBIENTE	Ila	Ila
CONSISTENCIA	PLÁSTICA	BLANDA
COMPACTACIÓN	VIBRADO	VIBRADO
CONTROL	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO
CONO DE ABRAMS	3 A 5	Ø A 9



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



Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR Benjamín Roldán y Carmen Valero

ESCALA 1:50

Nº PLANO 22

DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL EDIFICIO ANEXO:
VIGAS CENTRADORAS Y ANCLAJES

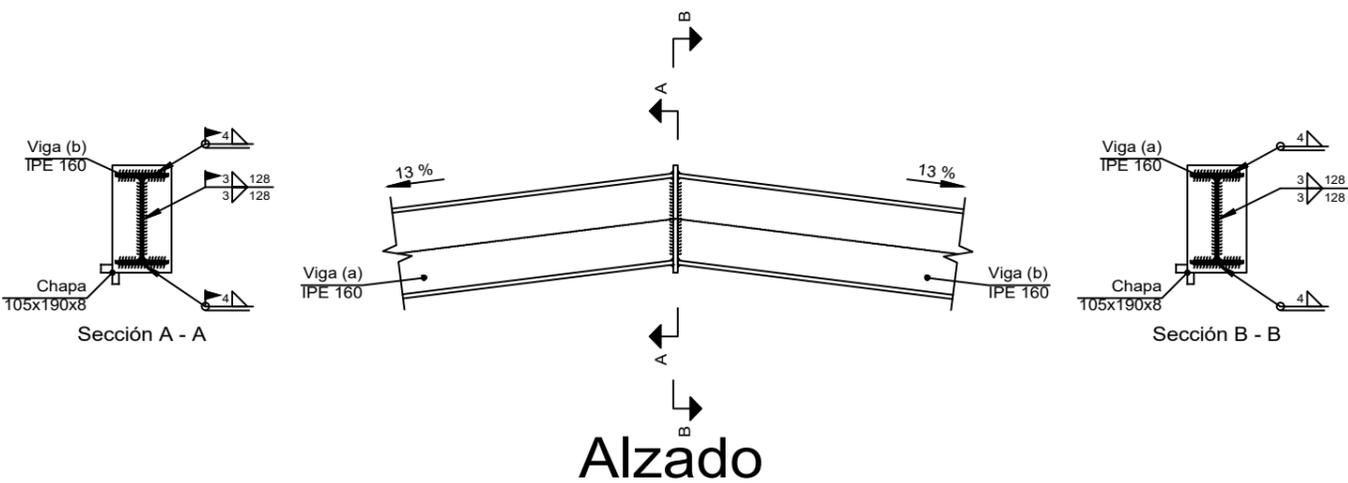
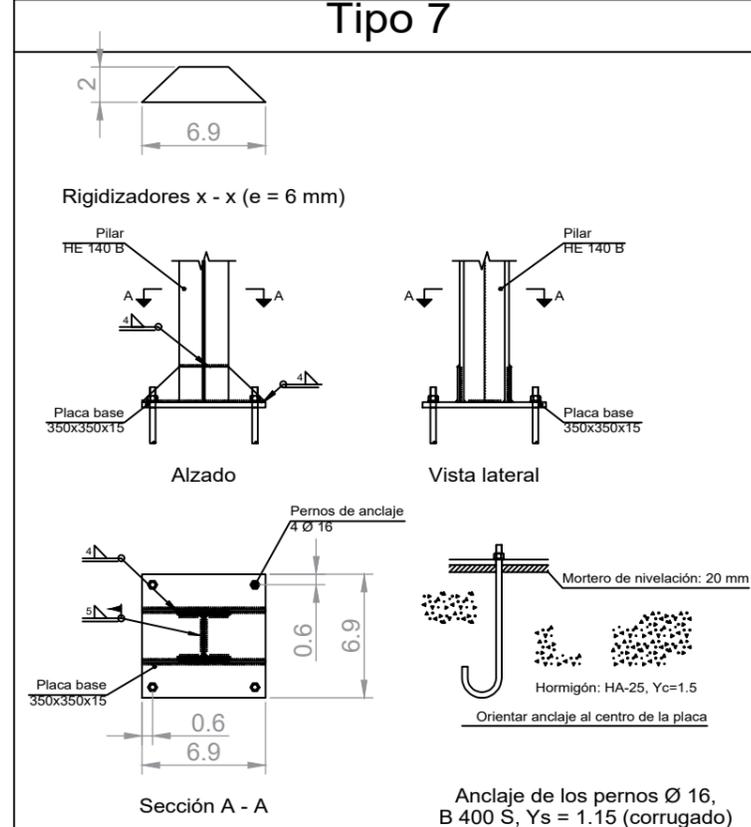
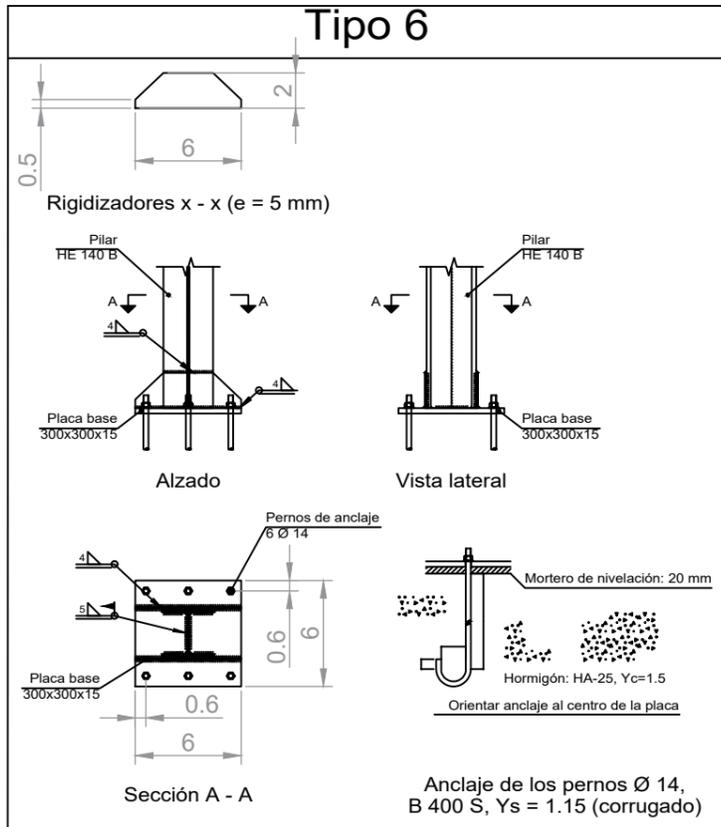
TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica

ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán

FECHA: Septiembre de 2020

TÍTULO DEL PLANO _____

FIRMA Juan Carlos Aguado Roldán



Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	122.4	53
	Ø12	154.5	151
	Ø16	345.0	599
			803

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N3, N6, N13 y N8	4 Pernos Ø 16	Placa base (350x350x15)
N1 y N11	6 Pernos Ø 14	Placa base (300x300x15)

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METALICA

NORMA:
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:
- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

- Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que $b > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que $b < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.

Unión en T
 Unión en solape

COMPROBACIONES:

- Cordones de soldadura a tope con penetración total:
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
- Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

UNIONES ATORNILLADAS EN ESTRUCTURA METALICA

NORMA:
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.5. Resistencia de los medios de unión. Uniones atornilladas.

MATERIALES:
- Perfiles (Material base): S275.

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

- Se han considerado las siguientes distancias mínimas y máximas entre ejes de agujeros y entre éstos y los bordes de las piezas:

Distancias	Disposiciones constructivas para tornillos, según artículo 8.5.1 CTE DB SE-A					
	Al borde de la pieza		Entre agujeros		Entre tornillos	
	e1 ¹⁾	e2 ²⁾	p1 ¹⁾	p2 ²⁾	Tracción	
Mínimas	1.2 do	1.5 do	2.2 do	3 do	p1 y p2	p1, e
Máximas ³⁾	40 mm + 4t	14t	14t	200 mm	14t	28t
	150 mm	200 mm	200 mm	200 mm	200 mm	400 mm
	12t					

Notas:
¹⁾ Paralela a la dirección de la fuerza
²⁾ Perpendicular a la dirección de la fuerza
³⁾ Se considera el menor de los valores do: Diámetro del agujero.
^t Menor espesor de las piezas que se unen.
 En el caso de esfuerzos oblicuos, se interpolan los valores de manera que el resultado quede del lado de la seguridad.

- No deben soldarse ni los tornillos ni las tuercas.
- Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.
- Debe comprobarse antes de la colocación que las tuercas pueden desplazarse libremente sobre el tornillo correspondiente.
- Los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente.
- El punzonado se admite para piezas de hasta 15 mm de espesor, siempre que el espesor nominal de la pieza no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o dimensión mínima si el agujero no es circular). De realizar el punzonado, se recomienda realizarlo con un diámetro 3 mm menor que el diámetro definitivo y luego taladrar hasta el diámetro nominal.

COMPROBACIONES:
Se realizan las comprobaciones indicadas en los artículos 8.5.2, 8.8.3 y 8.8.6 de CTE DB SE-A.

REFERENCIAS Y SIMBOLOGIA

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2 a CTE DB SE-A

L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

Referencias:
 1: línea de la flecha
 2a: línea de referencia (línea continua)
 3: símbolo de soldadura
 4: indicaciones complementarias
 U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en V simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE LOS TORNILLOS DE UNA UNIÓN

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

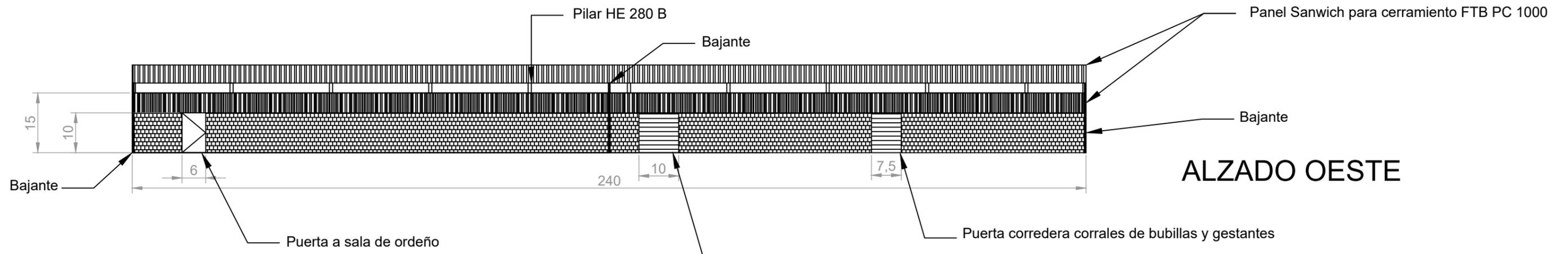
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

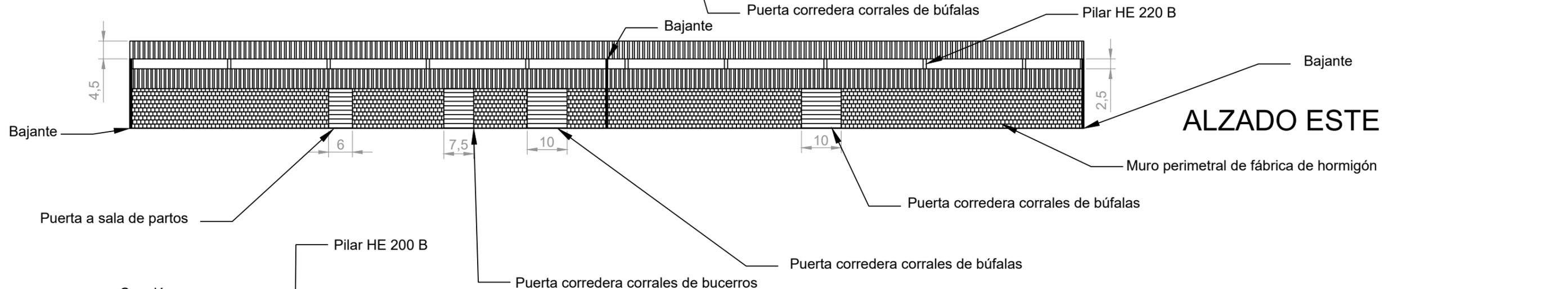
TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR Benjamín Roldán y Carmen Valero	ESCALA 1:50 Y S/E	Nº PLANO 23
---	--------------------------	--------------------

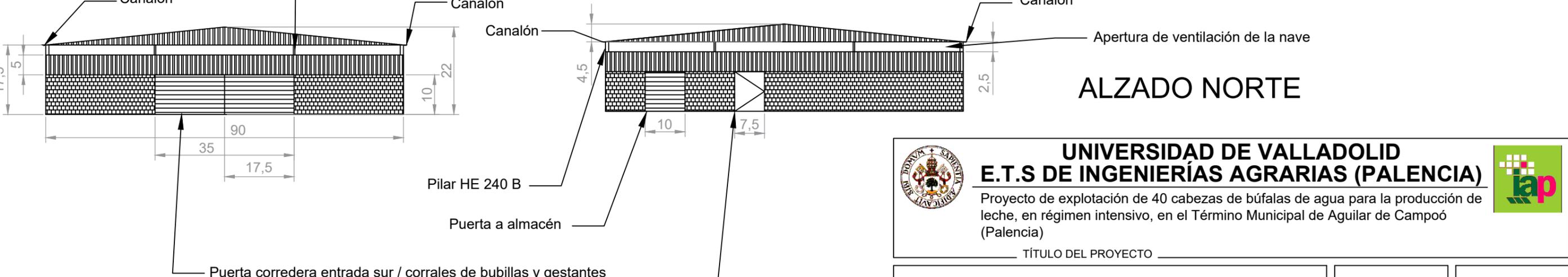
DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL EDIFICIO ANEXO: ANCLAJES, UNIONES E INFORMACIÓN	TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán FECHA: Septiembre de 2020
TÍTULO DEL PLANO _____	FIRMA



ALZADO OESTE



ALZADO ESTE



ALZADO NORTE



ALZADO SUR



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

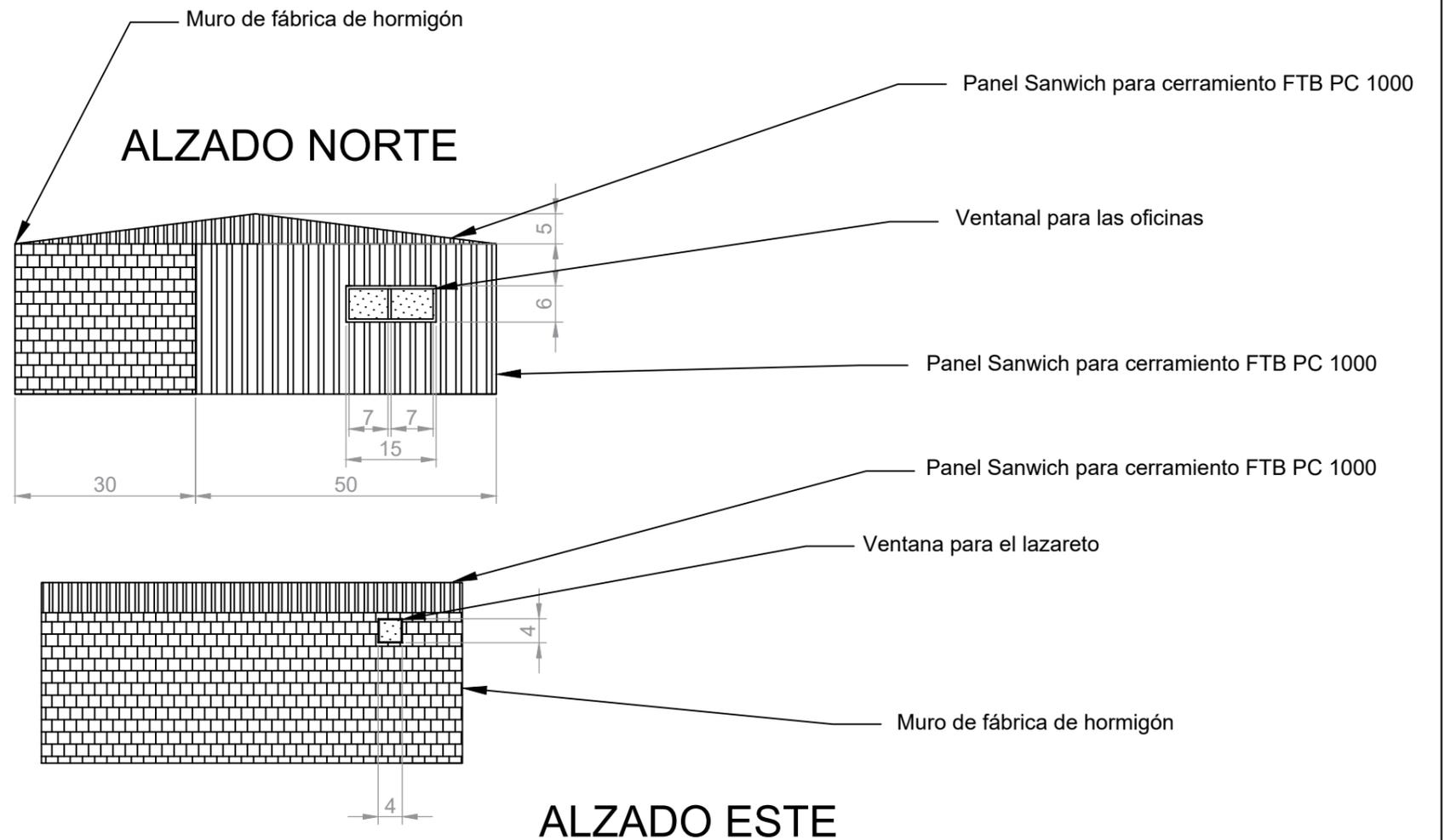
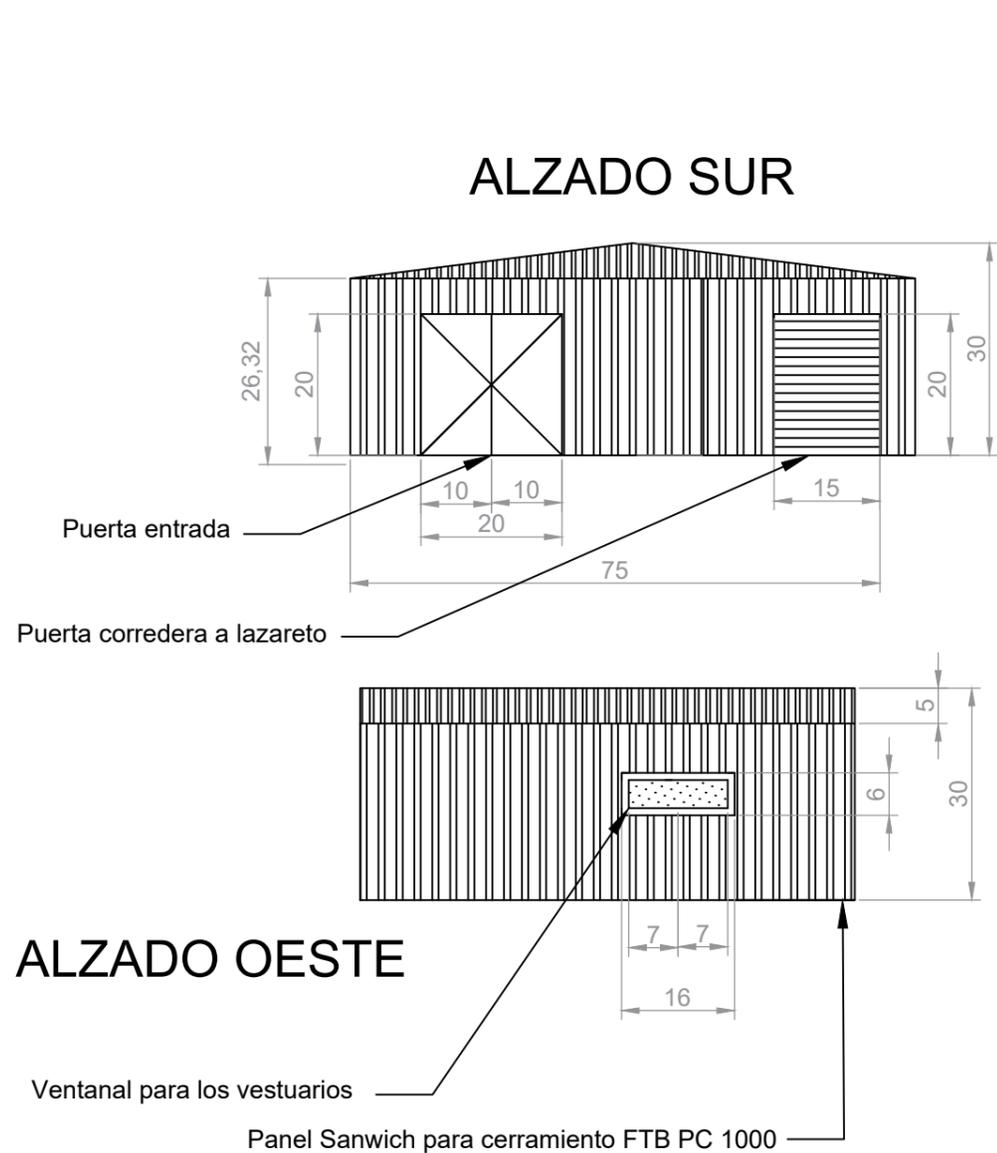
Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

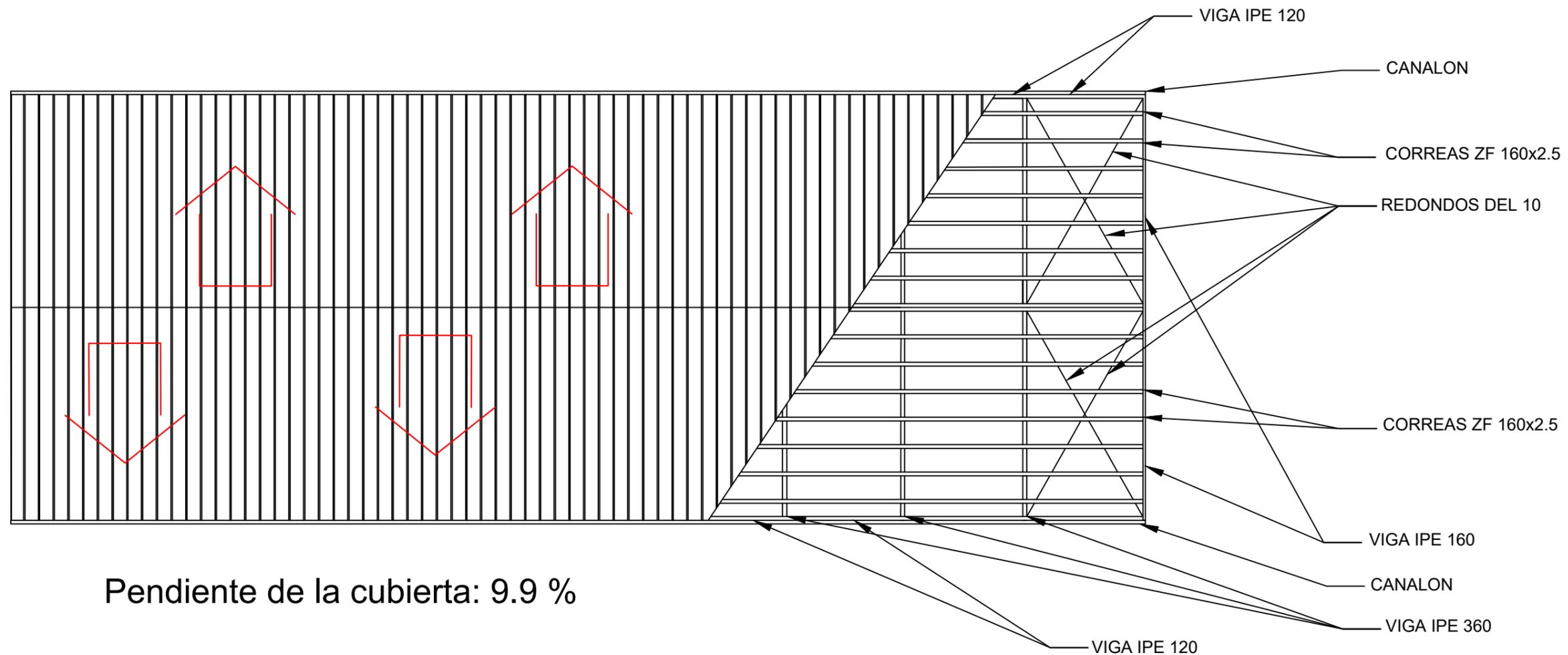


Benjamín Roldán y Carmen Valero	1:200	24
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

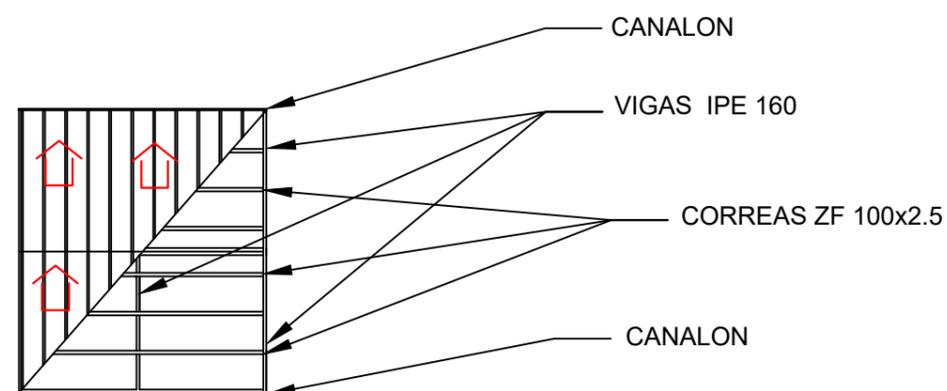
<p>ALZADOS DE LA NAVE PARA LOS ANIMALES</p> <p>TÍTULO DEL PLANO _____</p>	<p>TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica</p> <p>ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán</p> <p>FECHA: Septiembre de 2020</p> <p style="text-align: right;">  FIRMA </p>
---	---



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)	
Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Benjamín Roldán y Carmen Valero PROMOTOR _____	1:100 ESCALA _____	25 N° PLANO _____
ALZADOS DEL EDIFICIO ANEXO O DE OFICINAS TÍTULO DEL PLANO _____	TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán FECHA: Septiembre de 2020 FIRMA 	



Pendiente de la cubierta: 9.9 %

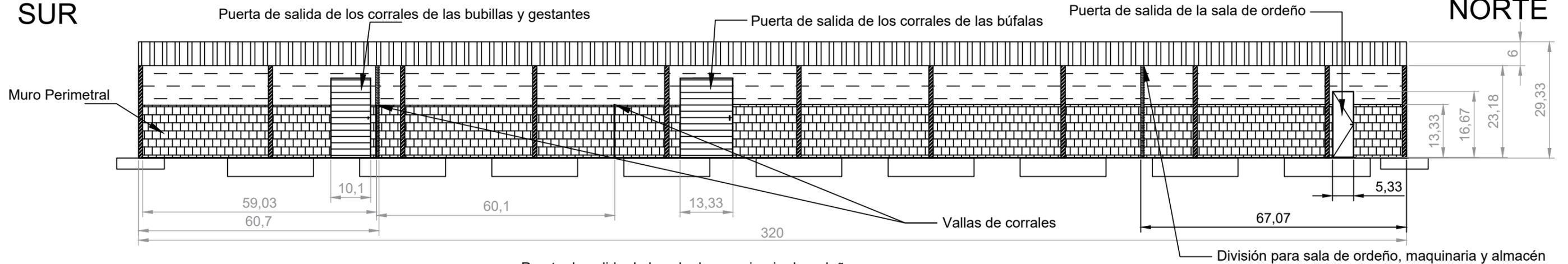


Pendiente de la cubierta: 14.12 %

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
	E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)			
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Benjamín Roldán y Carmen Valero		1: 200	26
PROMOTOR _____		ESCALA _____	Nº PLANO _____
CUBIERTAS DE LAS EDIFICACIONES		TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica	
TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán	
		FECHA: Septiembre de 2020	
		FIRMA	

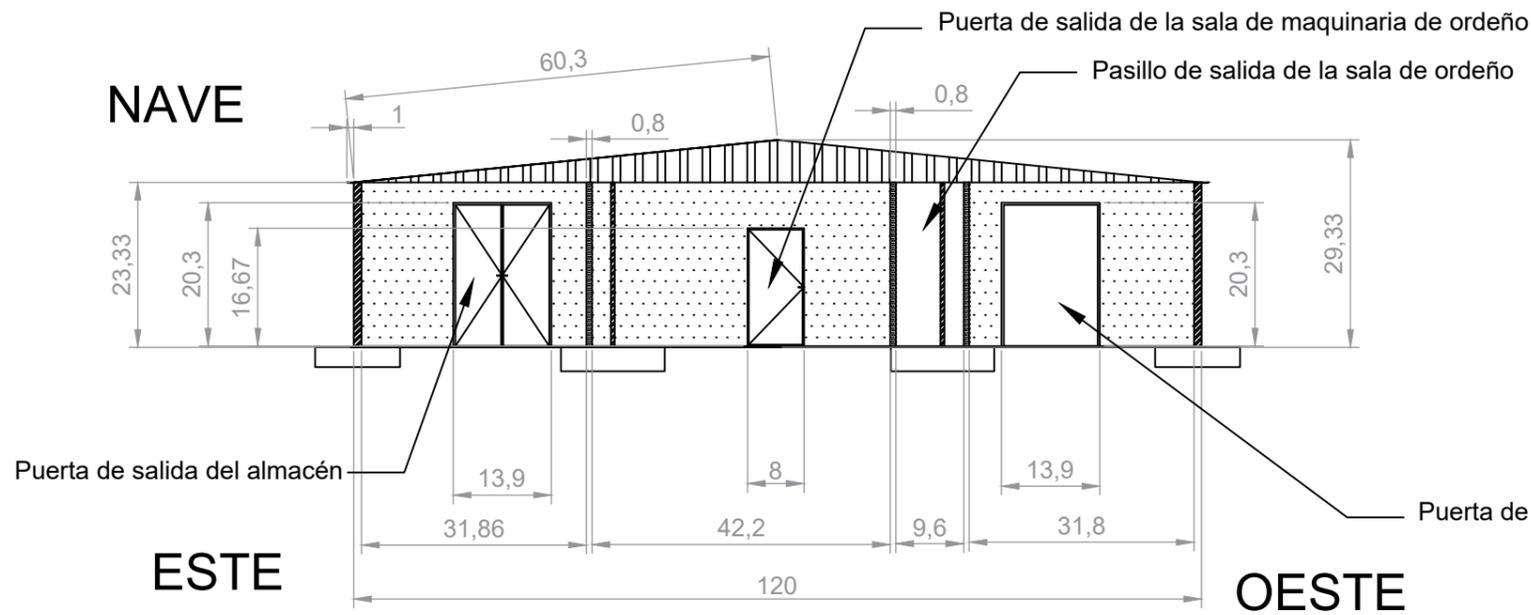
SUR

NORTE



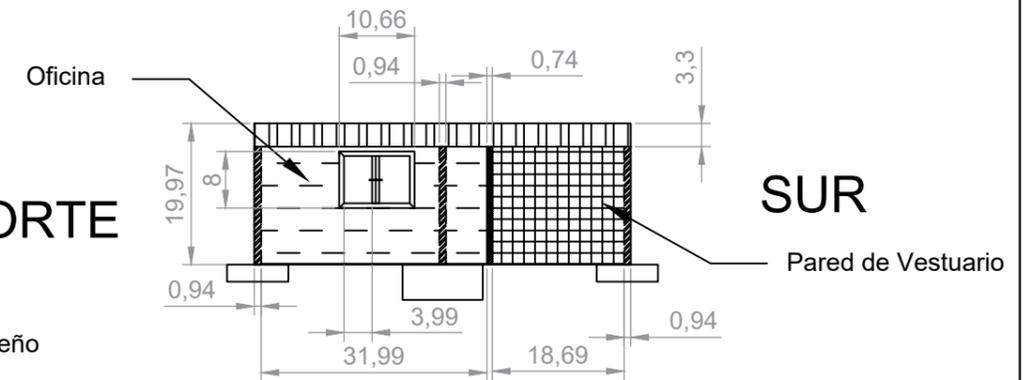
NAVE

NAVE



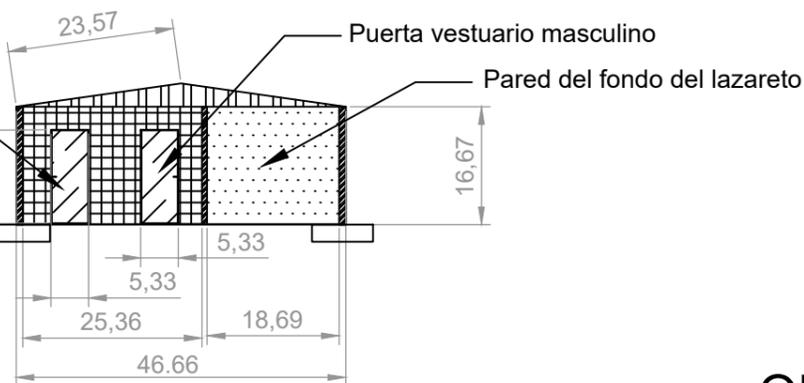
NORTE

SUR



EDIFICIO ANEXO

Puerta vestuario femenino



ESTE

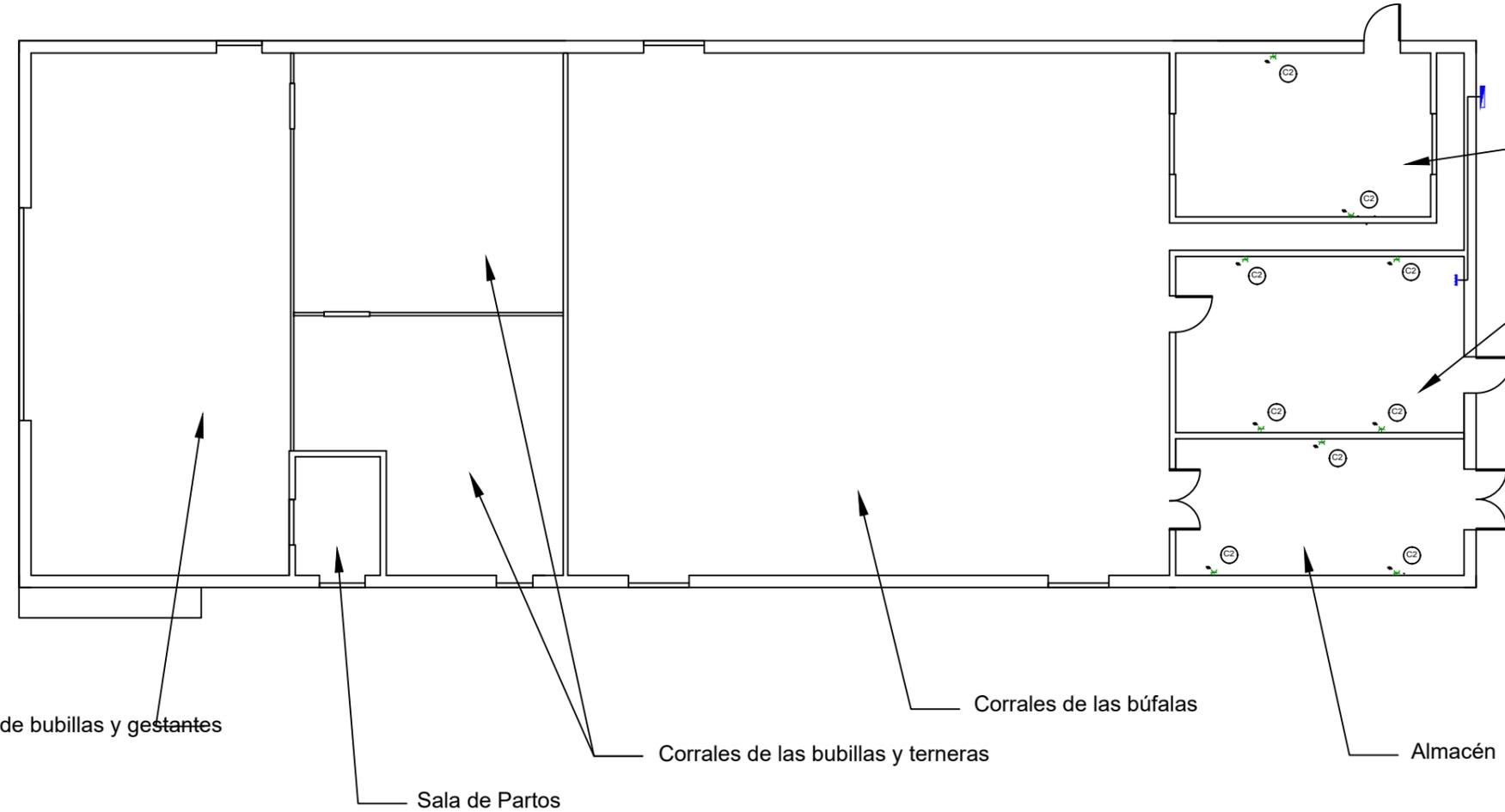
OESTE

EDIFICIO ANEXO

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO	Benjamín Roldán y Carmen Valero	1:150	27
PROMOTOR		ESCALA	Nº PLANO

TÍTULO DEL PLANO	SECCIONES CONSTRUCTIVAS: NAVE Y EDIFICIO ANEXO	TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica
		ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán
		FECHA: Septiembre de 2020
		FIRMA



Leyenda	
	Servicio trifásico
	Caja de protección y medida (CPM)
	Cuadro individual
	Toma de uso general doble, estancia

Corrales de bubillas y gestantes

Sala de Partos

Corrales de las bubillas y terneras

Corrales de las búfalas

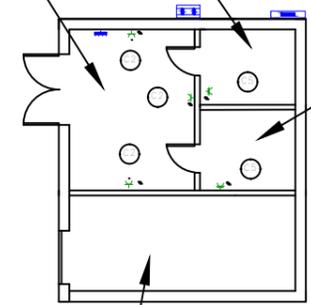
Almacén

Vestuario Femenino

Oficina

Vestuario Masculino

Lazareto



Leyenda	
	Servicio monofásico
	Toma de uso general
	Toma de baño / auxiliar de cocina
	Concentración de contadores (CC)
	Caja general de protección (CGP)
	Cuadro individual

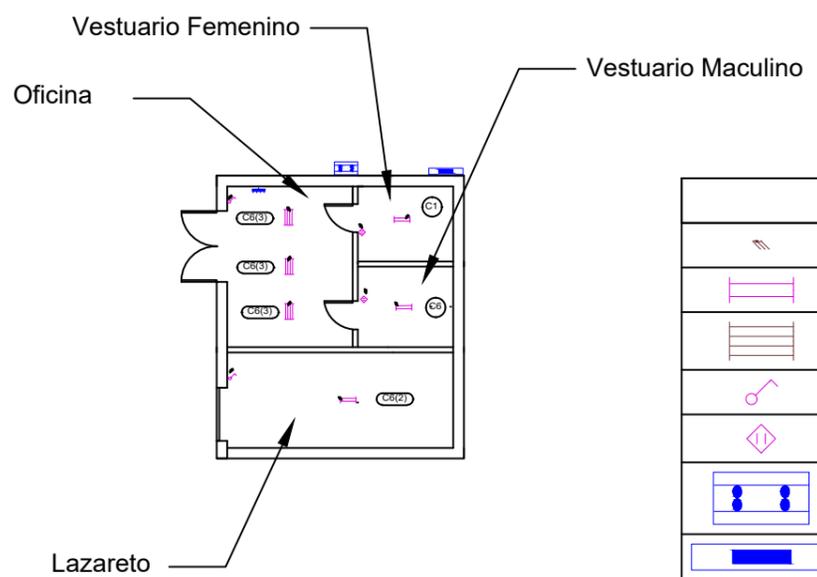
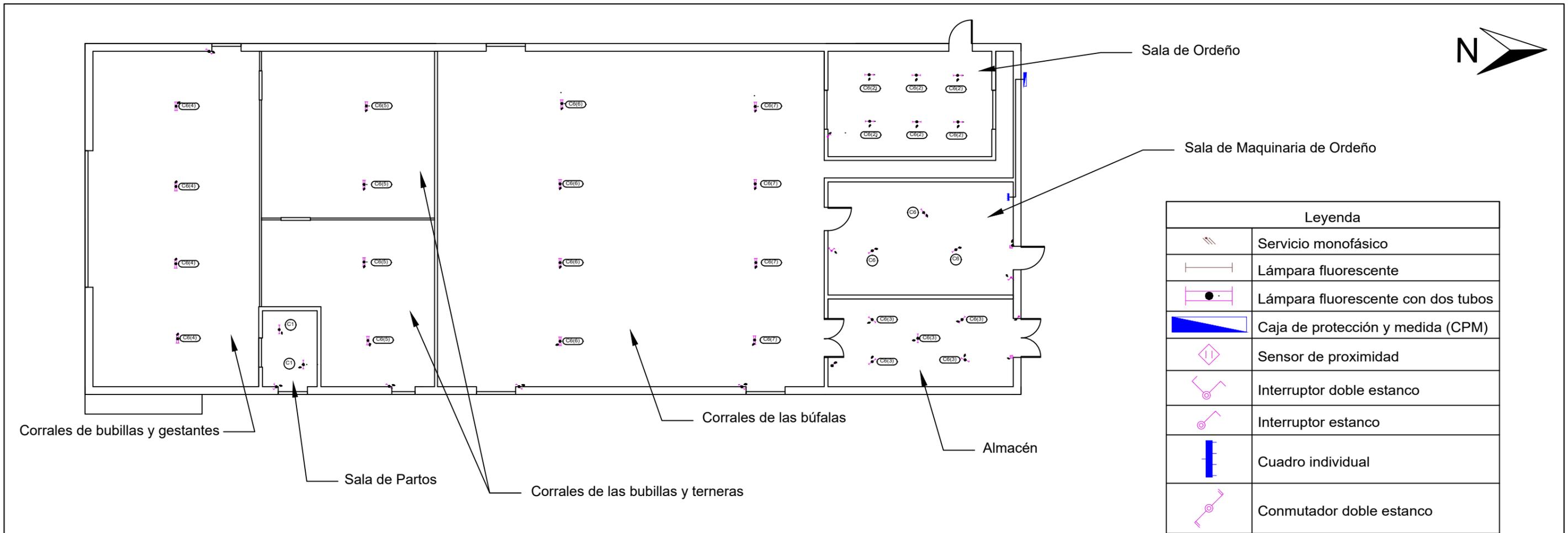
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Benjamín Roldán y Carmen Valero	1:200	28
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

<p>INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD</p> <p>TÍTULO DEL PLANO _____</p>	<p>TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica</p> <p>ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán</p> <p>FECHA: Septiembre de 2020</p> <p style="text-align: right;"><i>Juan Carlos Aguado Roldán</i> FIRMA</p>
--	---



Leyenda	
	Servicio monofásico
	Lámpara fluorescente con dos tubos
	Lámpara fluorescente con cuatro tubos
	Interruptor
	Sensor de proximidad
	Concentración de contadores (CC)
	Caja general de protección (CGP)
	Cuadro individual



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

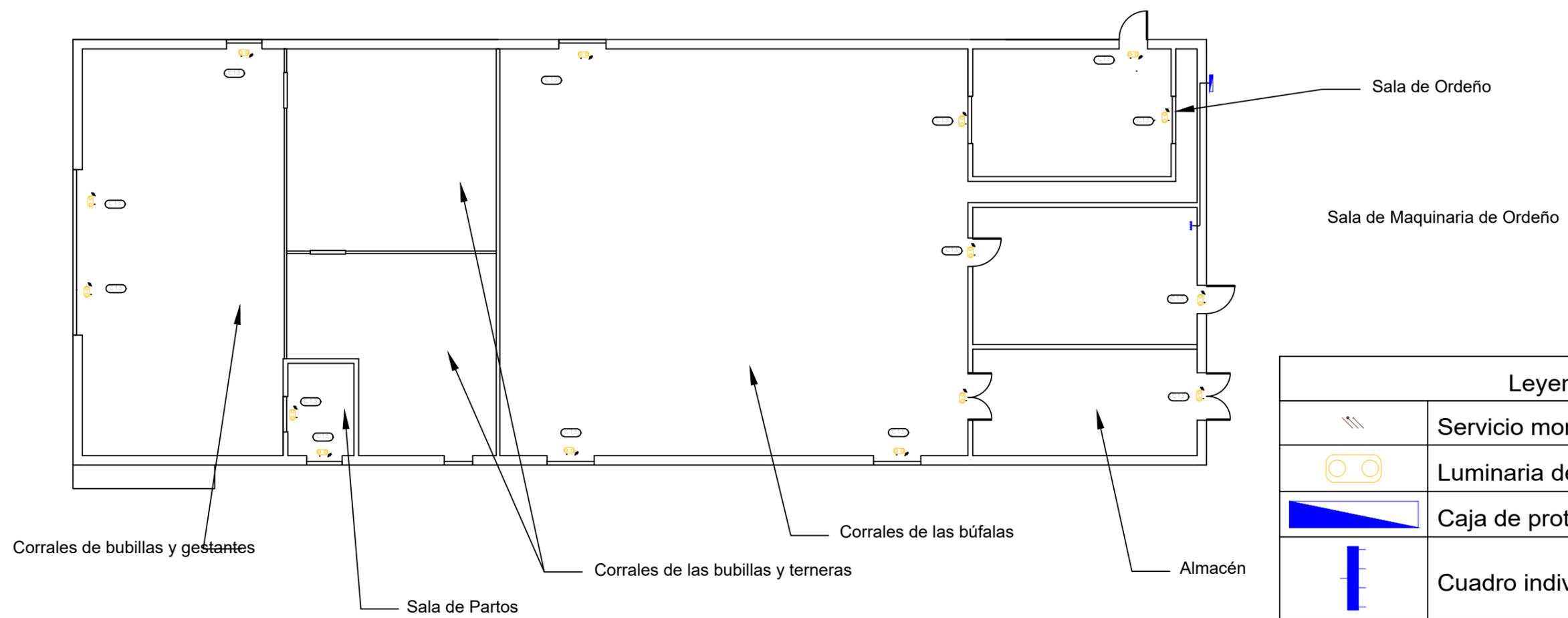
Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

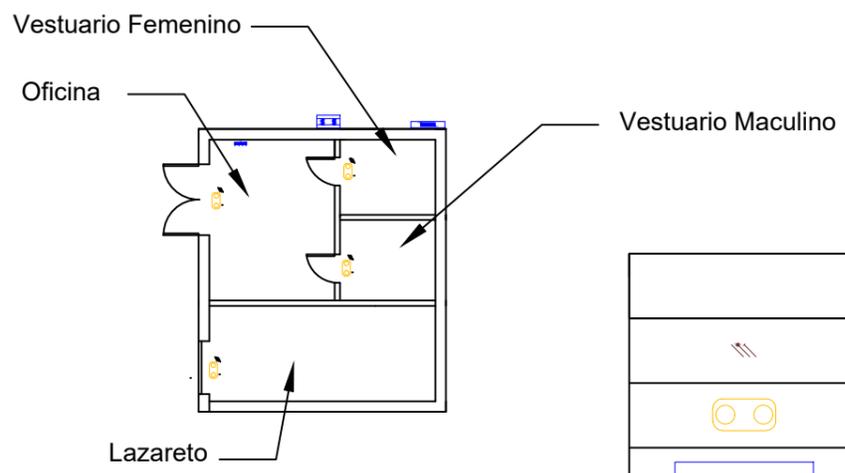


Benjamín Roldán y Carmen Valero	1:200	29
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

<p>INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN</p> <p>TÍTULO DEL PLANO _____</p>	<p>TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica</p> <p>ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán</p> <p>FECHA: Septiembre de 2020</p> <p style="text-align: right;">  FIRMA </p>
---	---



Leyenda	
	Servicio monofásico
	Luminaria de emergencia
	Caja de protección y medida (CPM)
	Cuadro individual



Leyenda	
	Servicio monofásico
	Luminaria de emergencia
	Concentración de contadores (CC)
	Caja general de protección (CGP)
	Cuadro individual

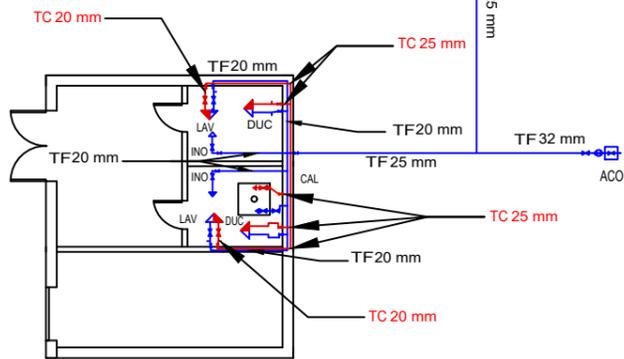
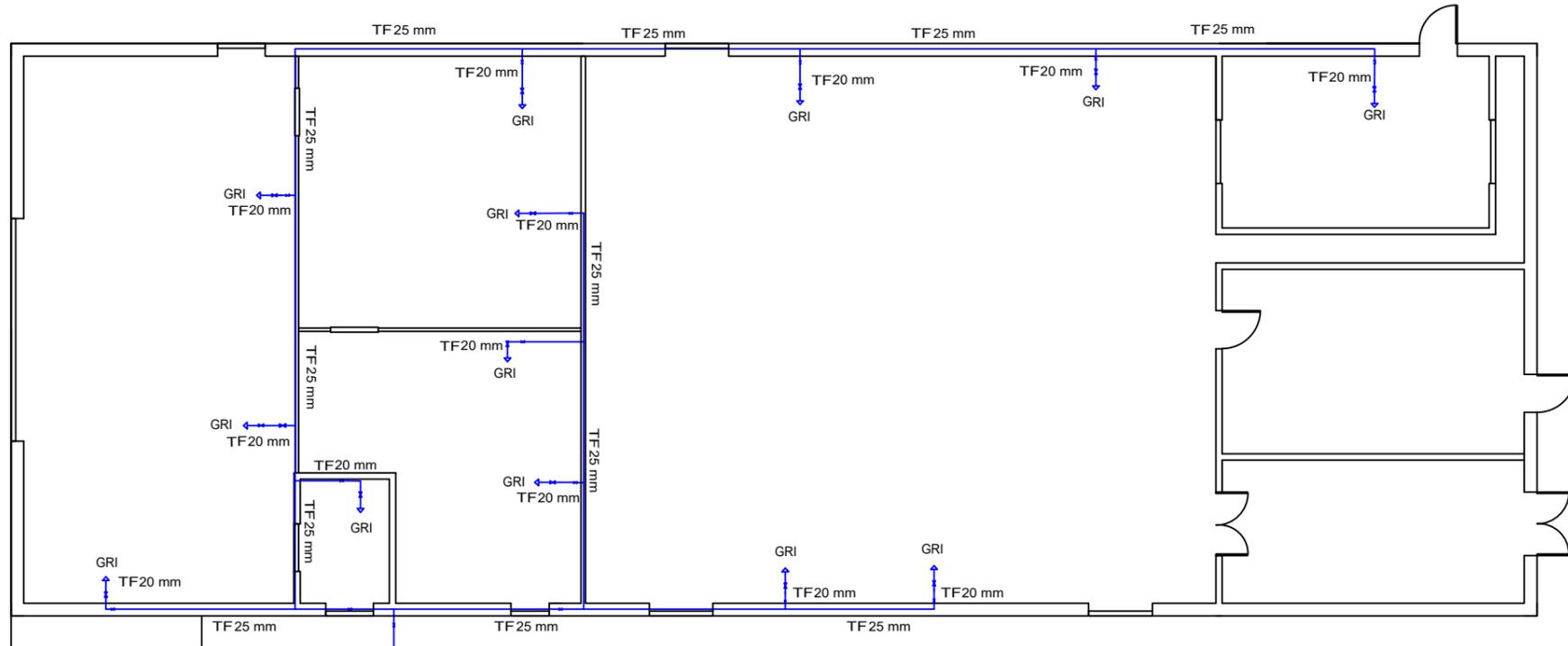
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Benjamín Roldán y Carmen Valero	1:200	30
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

<p>ALUMBRADO DE EMERGENCIA</p> <p>TÍTULO DEL PLANO _____</p>	<p>TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica</p> <p>ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán</p> <p>FECHA: Septiembre de 2020</p> <p style="text-align: right;"><i>Juan Carlos Aguado Roldán</i> FIRMA</p>
--	---



Simbología				
Tipo	Referencia	Símbolo	En Plano	Diámetro
Accesorio	Llave de corte		LIC	20, 25, 32 mm
Accesorio	Llave de corte		LIC	20, 25, 32 mm
Accesorio	Llave de corte general		LICG	20, 25, 32 mm
Consumo	Grifos		GRI	12, 20 mm
Consumo	Ducha		DUC	12 mm
Consumo	Lavabo		LAV	12 mm
Consumo	Inodoro con fluxor		INO	25 mm
Producción de A.C.S.	Producción de A.C.S. instantánea		CAL	20, 25 mm
Punto de acometida	Punto de acometida		ACO	32 mm
Tramo de agua fría	Derivación de aparato		TF	20, 25, 32 mm
Tramo de agua caliente	Acometida		TC	20, 25 mm

Catálogo de tuberías

Tubería de polipropileno copolímero random con elevada resistencia a la presión (PP-RP), con capa intermedia de fibra de vidrio MF (FASER), Serie 4 / SDR 9, opaca, con coeficiente de dilatación térmica 0,035 mm/m °C, de color verde RAL 6018 con franjas verde musgo, fabricada según UNE EN ISO 21003, UNE EN ISO 15874 y HR3.28, con certificado AENOR de conformidad N°001/006656, según especificación técnica RP 01.78, y SKZ, A-644/632.



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



Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **Benjamín Roldán y Carmen Valero**

ESCALA **1:200**

Nº PLANO **31**

TÍTULO DEL PLANO **INSTALACIÓN DE FONTANERÍA**

TITULACIÓN: **Máster en Ingeniería Agronómica**

ALUMNO/A: **Juan Carlos Aguado Roldán**

FECHA: **Septiembre de 2020**

FIRMA



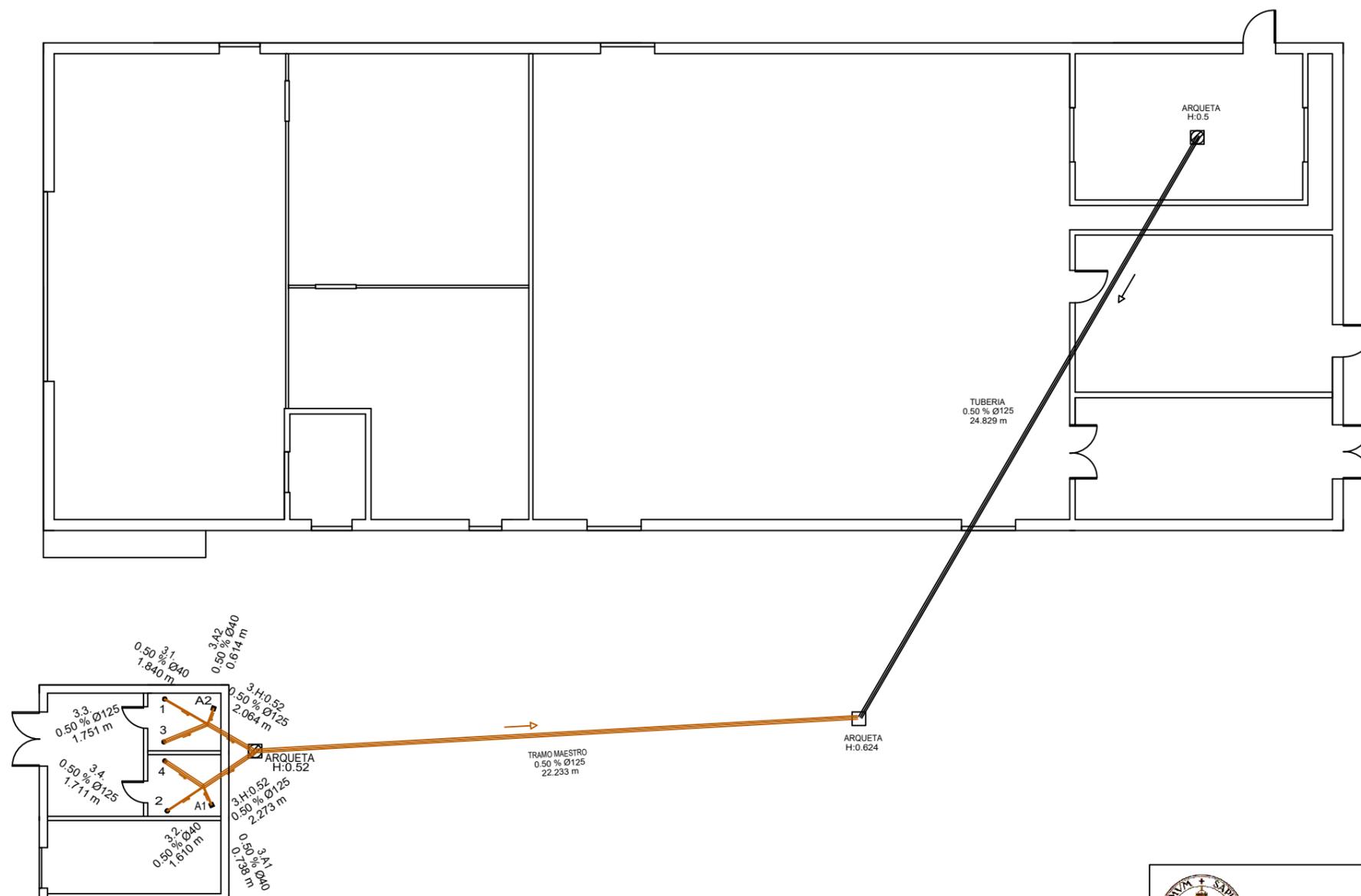
ARQUETAS				
Arqueta	Arqueta de aguas negras	0.5x0.5x0.5 m	Aguas negras	
Arqueta final	Arqueta general de toda la instalación	0.5x0.5x0.624 m	Aguas negras	
Arqueta de baño	para los vestuarios	0.5x0.52 m	Aguas residuales	

CATALOGO DE TUBERIAS	
TUBERÍA TERRAIN PVC-U FECAL-APLICACIÓN B (EVACUACIÓN INSONORA ECO)	Para la aplicación B según norma UNE-EN 1329-1:2014+A1:2018, capaz de resistir descargas intermitentes de agua a 95°C. Resistencia al fuego B-s1,d0. Evacuación insonora ECO 10 dB a 2 l/s.
TUBERÍA TERRAIN PVC-U PARA SANEAMIENTO (UNIÓN JUNTA ELÁSTICA)	Fabricada según norma UNE-EN 1401-1 y espesores según SDR 41 (SN4), para la aplicación UD en canalizaciones subterráneas o no y empleadas para evacuación y desagües. Resistencia al fuego B-s1,d0.

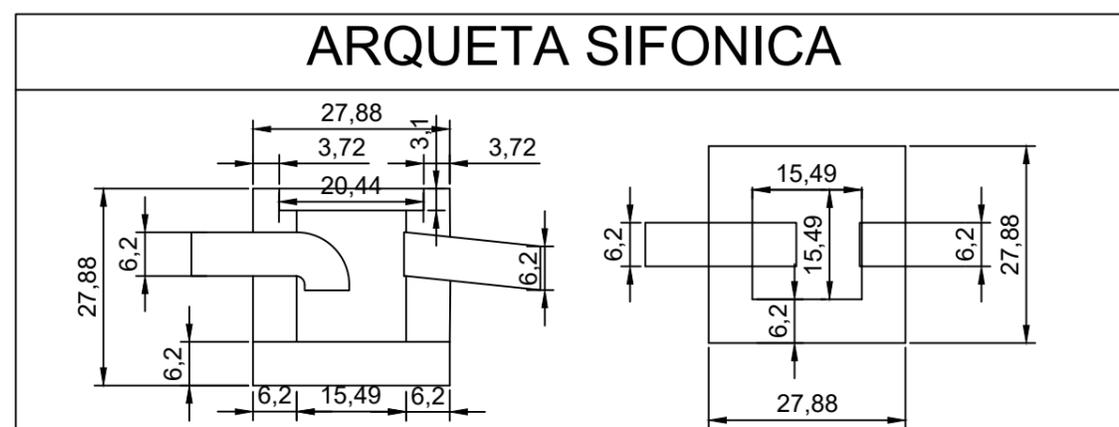
DESCARGAS			
wc	WC	26 mm	Aguas residuales
d	Ducha	26 mm	Aguas residuales
lv	Lavabo	26 mm	Aguas residuales

Simbología		
Arqueta	Aguas negras	
Arqueta	Aguas negras	
Arqueta	Aguas residuales	
Descarga	Aguas residuales	
Descarga	Aguas residuales	
Descarga	Aguas residuales	
Tramo maestro y horizontal	Aguas residuales	
Tubería horizontal	Aguas negras	
Tramo maestro	Aguas negras	

TUBERÍAS HORIZONTALES		
TDS	TUBERÍA TERRAIN PVC-U FECAL-APLICACIÓN B (EVACUACIÓN INSONORA ECO)	Aguas residuales
TDS2	TUBERÍA TERRAIN PVC-U PARA SANEAMIENTO (UNIÓN JUNTA ELÁSTICA)	Aguas negras



LEYENDA DEL PLANO	
LAVABOS	1
WC	2
ARQUETAS	A1 y A2
TUBERIAS	3





UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____



PROMOTOR Benjamín Roldán y Carmen Valero

ESCALA 1:200

Nº PLANO 32

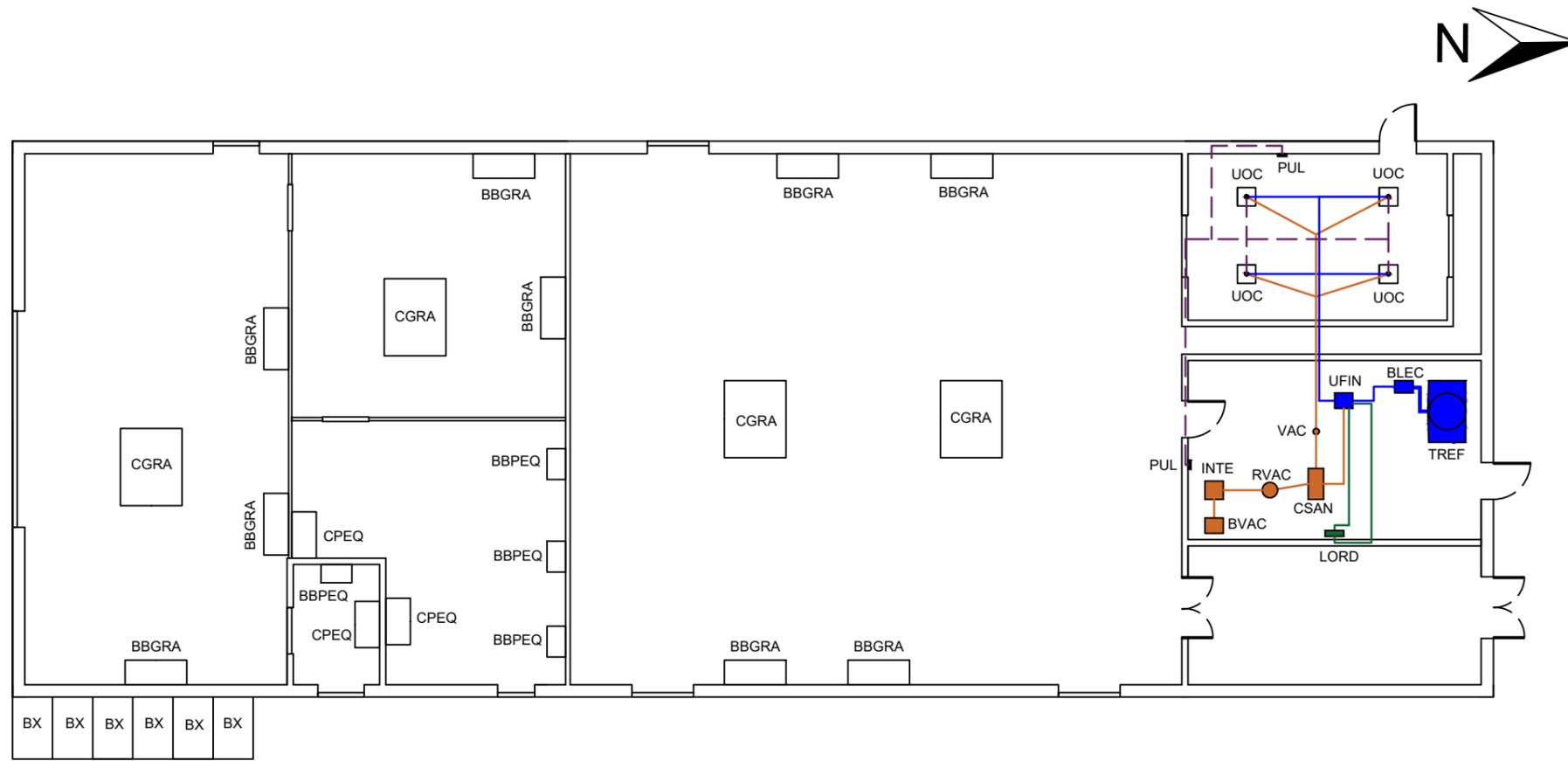
TÍTULO DEL PLANO INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica

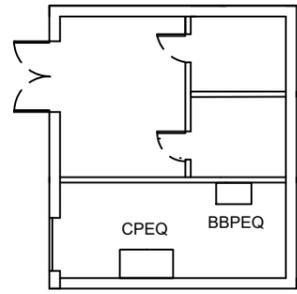
ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán

FECHA: Septiembre de 2020

FIRMA 



ELEMENTO	SÍMBOLO
BEBEDERO GRANDE	BBGRA
BEBEDERO PEQUEÑO	BBPEQ
BOMBA DE LECHE	BLEC
BOMBA DE VACÍO	BVAC
BOXES	BX
CALDERÍN SANITARIO	CSAN
COMEDERO GRANDE	CGRA
COMEDERO PEQUEÑO	CPEQ
INTERCEPTOR	INTE
LAVADO SISTEMA ORDEÑO	LORD
PULSADOR	PUL
REGULADOR DE VACÍO	RVAC
TANQUE DE REFRIGERACIÓN	TREF
UND. ORDEÑO Y COLECTOR	UOC
VACUÓMETRO	VAC



LÍNEAS	EN PLANO
LÍNEA DE LA LECHE	
LÍNEA DE VACÍO	
LÍNEA DE LIMPIEZA	
LÍNEA DEL LOS PULSADORES	



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

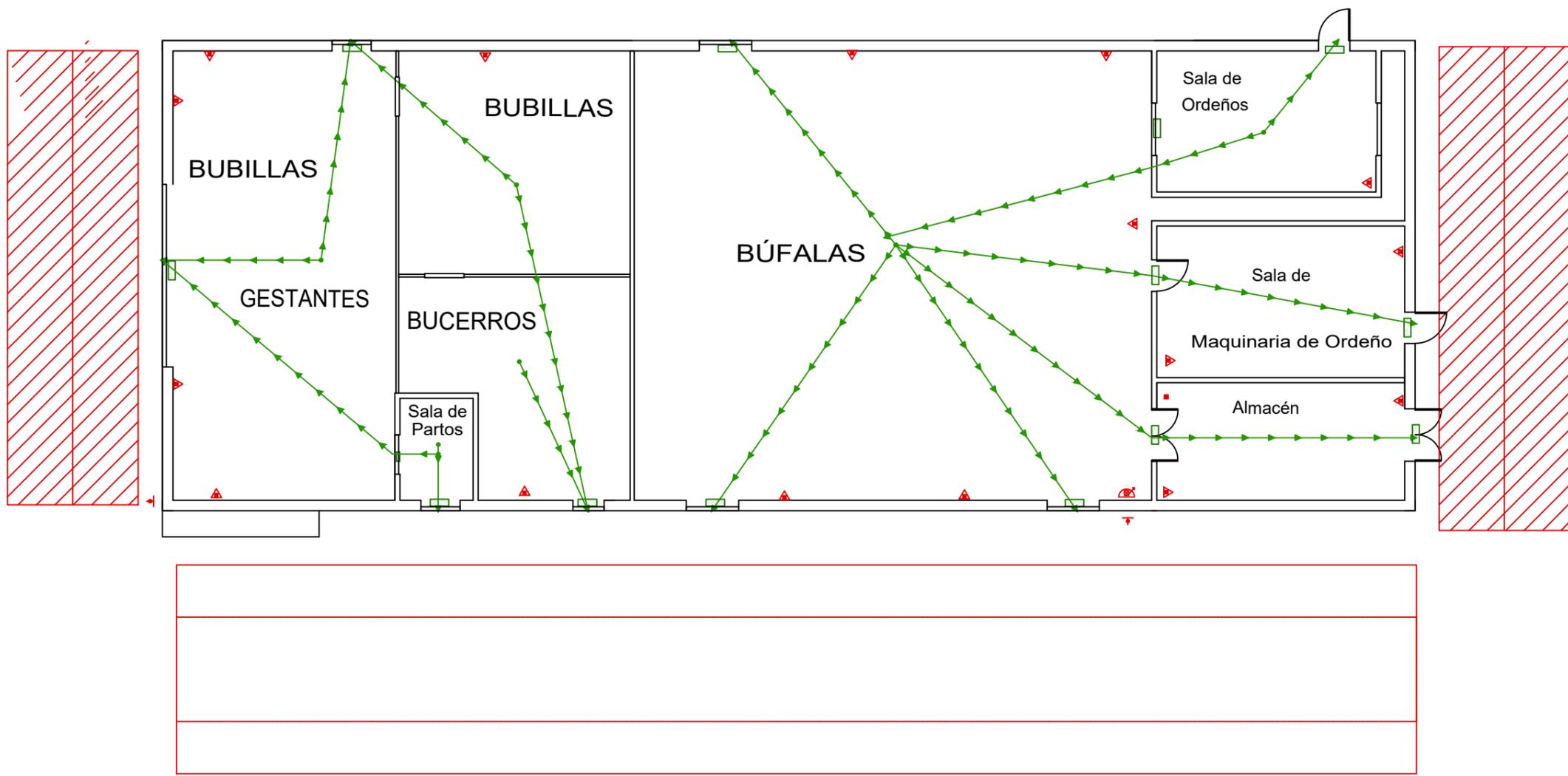
Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____



Benjamín Roldán y Carmen Valero	1:200	33
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

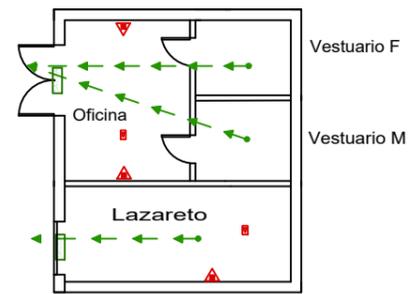
<p>MAQUINARIA Y ELEMENTOS PARA ANIMALES</p> <p>TÍTULO DEL PLANO _____</p>	<p>TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica</p> <p>ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán</p> <p>FECHA: Septiembre de 2020</p> <p style="text-align: right;"> FIRMA</p>
---	--



LEYENDA DE EQUIPAMIENTO	
	Extintor, Polvo químico ABC, Portátil
	Boca de incendio equipada, DN 25 mm
	Hidrante, Sobre nivel de tierra
	Pulsador de alarma

Evacuación	
	Recorrido de evacuación, principal
	Señalización 'SALIDA'

Intervención de los bomberos	
	Vial de aproximación
	Espacio de maniobra



Evacuación	
	Recorrido de evacuación, alternativo
	Señalización 'SALIDA'

Equipamiento	
	Extintor, Polvo químico ABC, Portátil
	Sistema de detección, Detector de monóxido de carbono

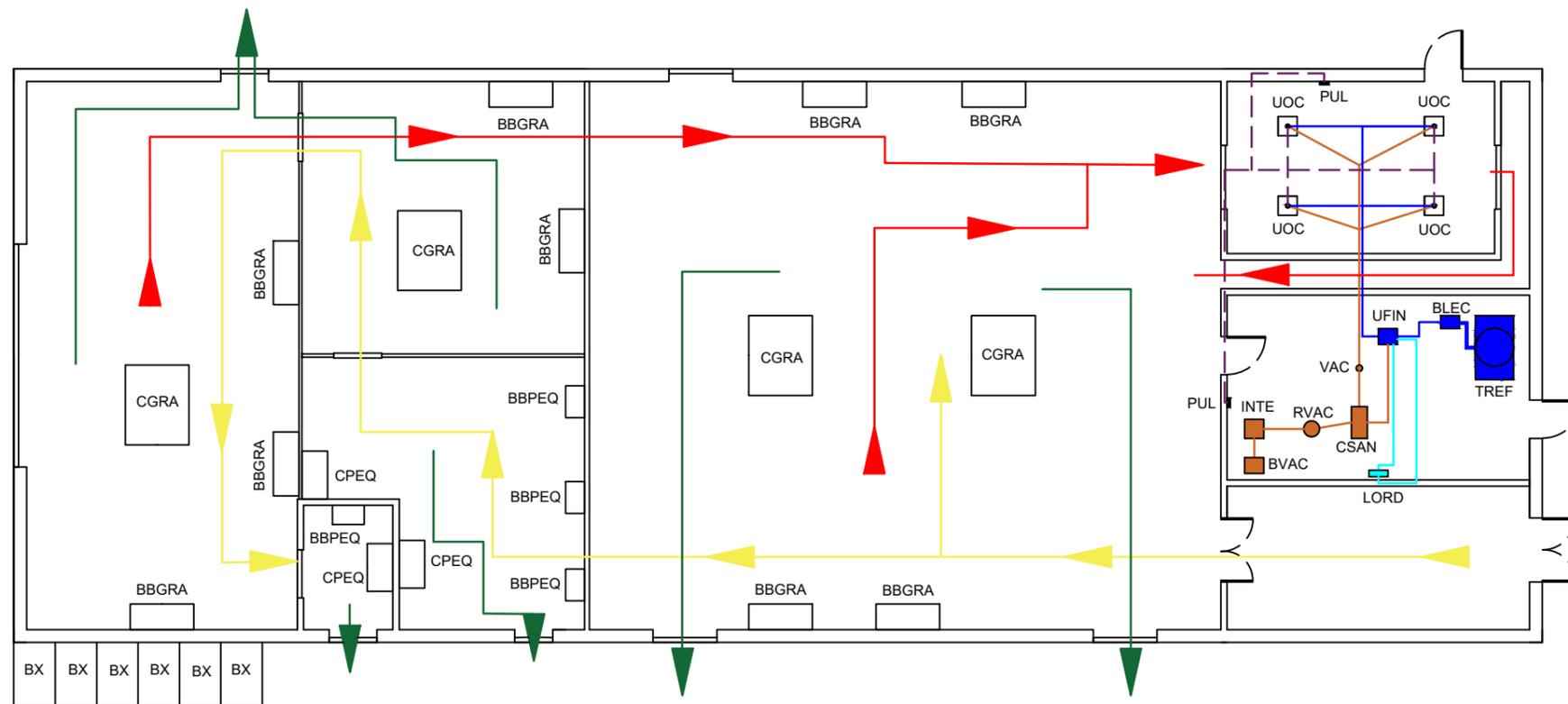
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

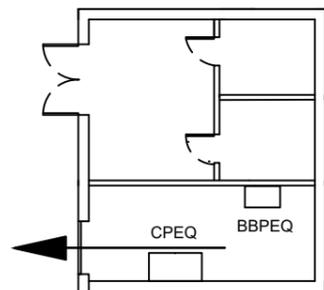
TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR Benjamín Roldán y Carmen Valero	ESCALA 1:200	Nº PLANO 34
---	---------------------	--------------------

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS TÍTULO DEL PLANO _____	TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán FECHA: Septiembre de 2020 FIRMA
--	---



ELEMENTO	SÍMBOLO
BEBEDERO GRANDE	BBGRA
BEBEDERO PEQUEÑO	BBPEQ
BOMBA DE LECHE	BLEC
BOMBA DE VACÍO	BVAC
BOXES	BX
CALDERÍN SANITARIO	CSAN
COMEDERO GRANDE	CGRA
COMEDERO PEQUEÑO	CPEQ
INTERCEPTOR	INTE
LAVADO SISTEMA ORDEÑO	LORD
PULSADOR	PUL
REGULADOR DE VACÍO	RVAC
TANQUE DE REFRIGERACIÓN	TREF
UND. ORDEÑO Y COLECTOR	UOC
VACUÓMETRO	VAC



FLUJOS	EN PLANO
FLUJO DE LA LECHE	— (blue line) —
FLUJO DE VACÍO	— (orange line) —
FLUJO DE LIMPIEZA	— (cyan line) —
FLUJO DE LOS PULSADORES	- - - (purple dashed line) - - -
FLUJO DE ORDEÑO	— (red line) —
FLUJO DEL ALIMENTO	— (yellow line) —
FLUJO DEL ESTIÉRCOL	— (green line) —
FLUJO DE ANIMALES ENFERMOS	— (black line) —



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

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____



PROMOTOR: Benjamín Roldán y Carmen Valero

ESCALA: 1:200

Nº PLANO: 35

DIAGRAMA DE FLUJO

TÍTULO DEL PLANO _____

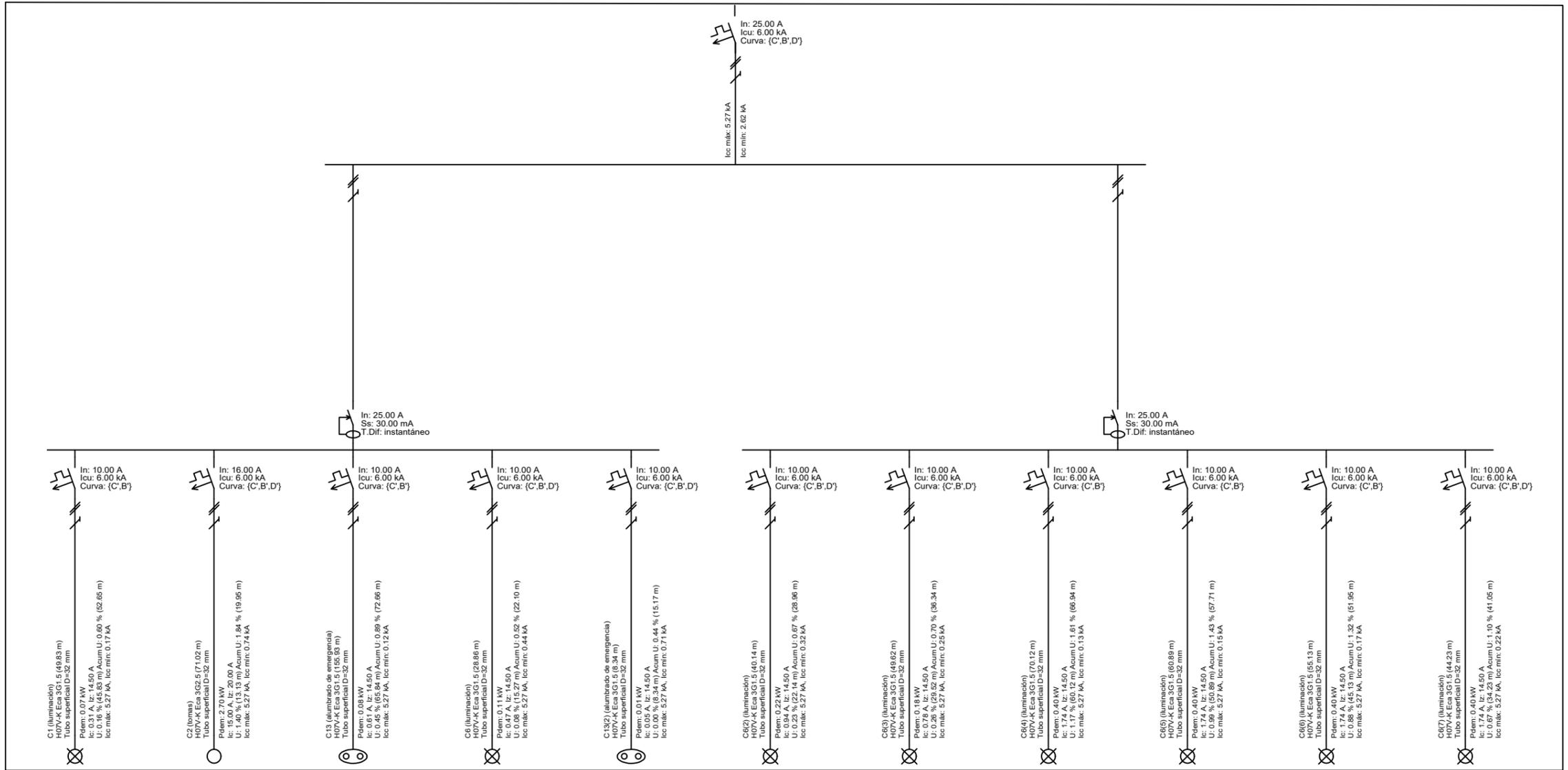
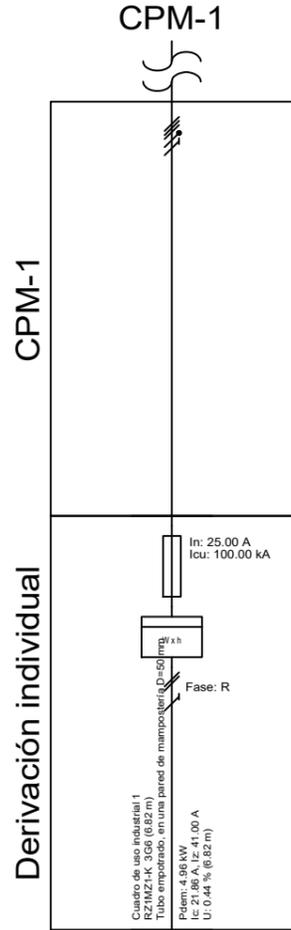
TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica

ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán

FECHA: Septiembre de 2020


 FIRMA

Derivación individual





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



Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

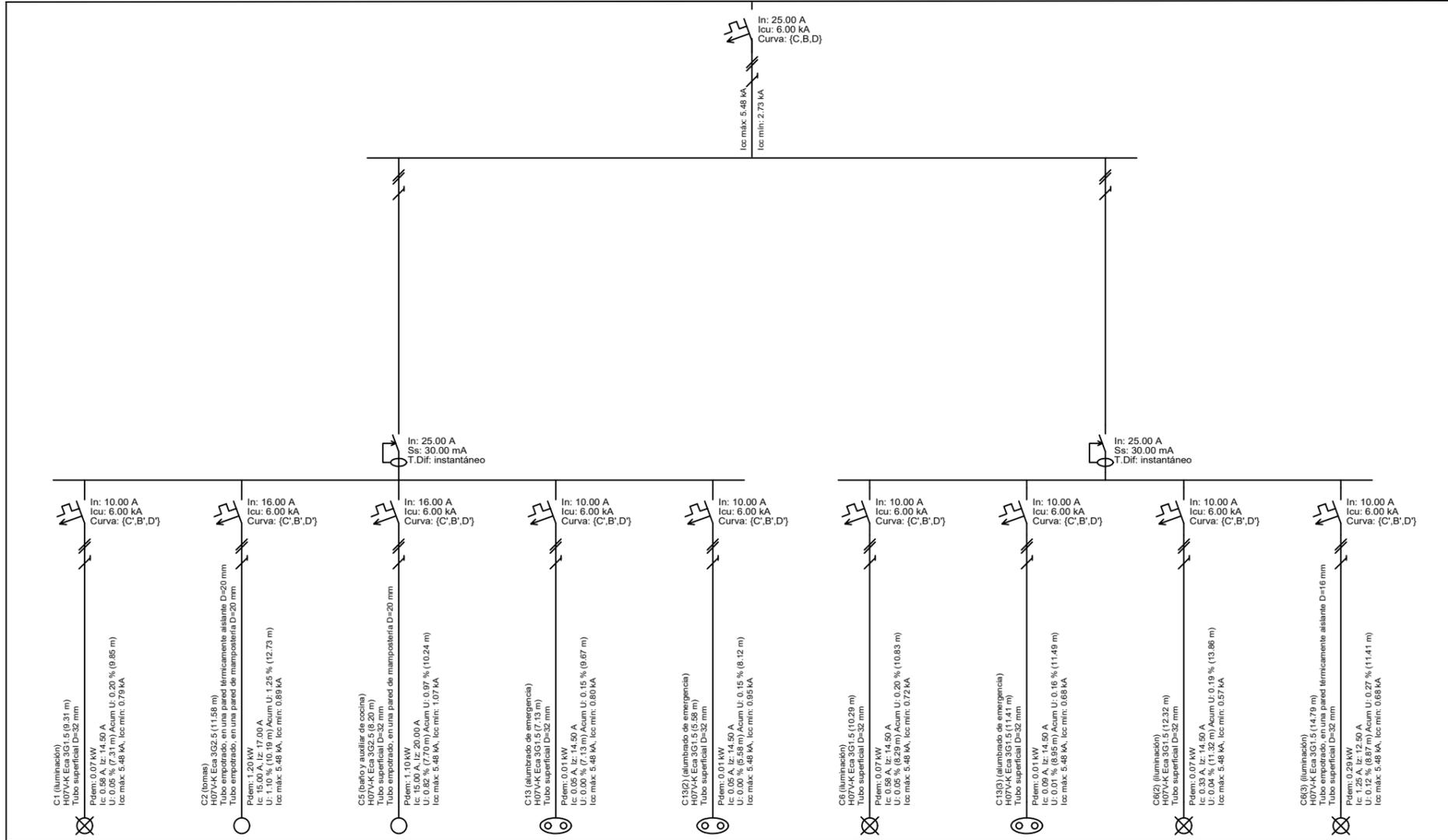
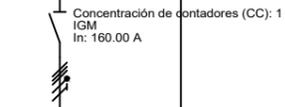
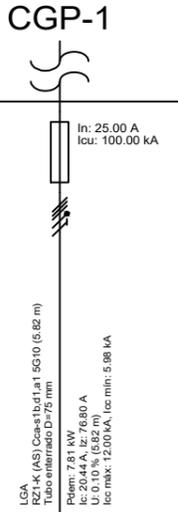
PROMOTOR Benjamín Roldán y Carmen Valero	ESCALA S/E	Nº PLANO 36
---	-------------------	--------------------

TÍTULO DEL PLANO ESQUEMA UNIFILAR DE LA NAVE	TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica
TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán
	FECHA: Septiembre de 2020
	FIRMA 

Derivación individual



LGA



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

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO	S/E	37
Benjamín Roldán y Carmen Valero	ESCALA	Nº PLANO
PROMOTOR		

ESQUEMA UNIFILAR EDIFICIO ANEXO	TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica
TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A: Juan Carlos Aguado Roldán
	FECHA: Septiembre de 2020
	FIRMA



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Máster en Ingeniería Agronómica

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

Documento 3. PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: Juan Carlos Aguado Roldán
Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutoras: M^a Teresa Manso Alonso
Beatriz Gallardo García

Curso 2019 - 2020

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1.	NORMATIVA.....	1
1.1.	NORMAS REDACCIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN.....	1
2.	DISPOSICIONES GENERALES	2
2.1.	Naturaleza.....	2
2.2.	Documentos del contrato.....	3
2.3.	Reglamentación Urbanística	3
2.4.	Formalización del Contrato de Obra.....	3
2.5.	Responsabilidad del Contratista	4
2.6.	Inicio y Fin de las Obras.....	4
2.7.	Suministro de Materiales.....	5
2.8.	Preparación de la Obra	5
2.9.	Accesos y Vallados	6
2.10.	Replanteo	6
2.11.	Inicio de la Obra y Ritmo de Ejecución	6
2.12.	Prórroga por Causa de Fuerza Mayor.....	7
2.12.1.	Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	7
2.13.	Documentación Final de Obra	7
2.13.1.	Libro del edificio	7
2.13.2.	Propietarios y usuarios.....	8
2.14.	Plazo de Garantía.....	8
2.15.	Liquidación Económica de las Obras	8
2.15.1.	Liquidación Final de Obra.....	8
3.	CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	8
3.1.	Limpieza y Desbroce.....	8
3.1.1.	Control y criterios de aceptación y rechazo.....	8
3.1.2.	Ejecución de las obras.....	9
3.1.3.	Criterios de medición y valoración	10
3.1.4.	Normativa	10
3.1.5.	Condiciones de seguridad	10
3.1.6.	Disposiciones generales	10
3.2.	Excavación en vaciados.....	11
3.2.1.	Control de criterios de aceptación y rechazo	11
3.2.2.	Ejecución de las obras.....	11
3.2.3.	Criterios de medición y valoración	13
3.2.4.	Normativa	13
3.2.5.	Condiciones de seguridad	13
3.2.6.	Disposiciones generales	14
3.3.	Cargas y Transportes.....	15
3.3.1.	Control y criterios de aceptación y rechazo.....	15
3.3.2.	Ejecución de las obras.....	15
3.3.3.	Criterios de medición y valoración	16
3.3.4.	Condiciones de seguridad	16
3.4.	Red de Saneamiento.....	16
3.4.1.	Control y criterios de aceptación y rechazo.....	16
3.4.2.	Condiciones que deben de cumplir los materiales	18
3.4.3.	Condiciones de los materiales de los accesorios.....	19
3.4.4.	Criterios de medición y valoración	19

3.4.5.	Normativa	20
3.4.6.	Condiciones de seguridad	20
3.5.	Arquetas.....	21
3.5.1.	Control y criterios de aceptación y rechazo.....	21
3.5.2.	Ejecución de las obras.....	22
3.5.3.	Condiciones que deben de cumplir los materiales	22
3.5.4.	Criterios de medición y valoración	23
3.6.	Colectores.....	23
3.6.1.	Control y criterios de aceptación y rechazo.....	23
3.6.2.	Ejecución de las obras.....	24
3.6.3.	Mantenimiento y Conservación	27
3.6.4.	Transporte y manipulación.....	27
3.6.5.	Zanjas para alojamiento de las tuberías.....	28
3.6.6.	Zanjas para tuberías de materiales plásticos	28
3.6.7.	Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres.....	29
3.6.8.	Protección de las tuberías de fundición enterradas.....	29
3.6.9.	Condiciones que deben cumplir los materiales	30
3.7.	Pvc.....	30
3.7.1.	Control y criterios de aceptación y rechazo.....	30
3.7.2.	Condiciones que deben cumplir los materiales	30
3.7.3.	Normativa	31
3.8.	Cimentaciones	31
3.8.1.	Control y criterios de aceptación y rechazo.....	31
3.8.2.	Control de consistencia del hormigón.	33
3.8.3.	Puesta en obra del hormigón	34
3.8.4.	Condiciones que deben cumplir los materiales	35
3.8.5.	Normativa	37
3.9.	Acero	37
3.9.1.	Control y criterios de aceptación y rechazo.....	37
3.9.2.	Condiciones de aceptación o rechazo	38
3.9.3.	Ejecución de las obras.....	39
3.9.4.	Condiciones que deben cumplir los materiales	39
3.9.5.	Criterios de medición y valoración	39
3.9.6.	Normativa	39
3.10.	Zapatas y Riostras.....	40
3.10.1.	Control y criterios de aceptación y rechazo	40
3.10.2.	Ejecución de las obras	42
3.10.3.	Condiciones que deben de cumplir los materiales.....	43
3.10.4.	Criterios de medición y valoración.....	43
3.10.5.	Normativa.....	44
3.10.6.	Condiciones de seguridad	44
3.11.	Solados	44
3.11.1.	Control y criterios de aceptación y rechazo	44
3.11.2.	Ejecución de las obras	45
3.11.3.	Condiciones que deben de cumplir los materiales.....	46
3.11.4.	Criterios de medición y valoración.....	46
3.11.5.	Normativa.....	46
3.11.6.	Condiciones de Seguridad	46
4.	ESTRUCTURAS	46
4.1.	Disposiciones generales	46

4.2.	Estructuras de Acero.....	46
4.2.1.	Control y criterios de aceptación y rechazo.....	46
4.2.2.	Ejecución de las obras.....	48
4.2.3.	Condiciones que deben cumplir los materiales	49
4.2.4.	Clases de Acero	51
4.2.5.	Criterios de medición y valoración	51
4.2.6.	Normativa	52
4.2.7.	Condiciones de seguridad	52
4.3.	Vigas y Pilares	54
4.3.1.	Control y criterios de aceptación y rechazo.....	54
4.3.2.	Ejecución de las obras.....	54
4.3.3.	Condiciones que deben cumplir los materiales	56
4.3.4.	Normativa	56
4.3.5.	Disposiciones generales.....	56
5.	CERRAMIENTOS Y DIVISIONES.....	56
5.1.	Control y criterios de aceptación y rechazo	56
5.2.	Ejecución de las obras	57
5.3.	Normativa.....	57
5.4.	Disposiciones generales	58
6.	BLOQUES HORMIGÓN	58
6.1.	Condiciones que deben cumplir los materiales.....	58
6.2.	Ejecución de las obras	60
6.3.	Normativa.....	62
7.	DIVISIONES Y CÁMARAS.....	62
7.1.	Control y criterios de aceptación y rechazo	62
7.2.	Normativa.....	62
8.	FALSOS TECHOS Y PLACAS.....	62
8.1.	Control y criterios de aceptación y rechazo	62
8.2.	Ejecución de las obras	62
8.3.	Criterios de medición y valoración.....	63
8.4.	Normativa.....	63
8.5.	Condiciones de seguridad.....	63
9.	AISLAMIENTOS.....	63
9.1.	Control y criterios de aceptación y rechazo	63
9.2.	Ejecución de las obras	64
9.3.	Condiciones que deben cumplir los materiales.....	64
9.4.	Aislamientos térmicos	65
10.	PAVIMENTOS DE TERRAZO.....	65
10.1.	Ejecución de las obras.....	65
10.2.	Condiciones de seguridad	66
10.3.	Criterios de medición y valoración	67
11.	PAVIMENTOS DE GOMA-CAUCHO.....	67
11.1.	Ejecución de las obras.....	67
11.2.	Condiciones que deben cumplir los materiales	69
11.3.	Criterios de medición y valoración	69
12.	PRECERCOS	69
12.1.	Control y criterios de aceptación y rechazo.....	69
12.2.	Condiciones que deben cumplir los materiales	69
12.3.	Criterios de medición y valoración	70
13.	PUERTAS	70

13.1.	Control y criterios de aceptación y rechazo.....	70
13.2.	Ejecución de las obras.....	71
13.3.	Condiciones que deben cumplir los materiales	71
13.4.	Criterios de medición y valoración	72
14.	CARP. DE ALUMINIO, POLIURETANO Y PVC	72
14.1.	Control y criterios de aceptación y rechazo.....	72
14.2.	Normativa.....	72
14.3.	Condiciones que deben cumplir las unidades de obra	72
15.	CERRAJERÍA	72
15.1.	Condiciones que deben cumplir los materiales	72
15.2.	Criterios de medición y valoración	73
15.3.	Normativa	73
16.	CARPINTERÍA METÁLICA	73
16.1.	Condiciones que deben cumplir los materiales	73
16.2.	Normativa	73
16.3.	Condiciones que deben cumplir las unidades de obra	74
17.	PUERTAS EXTERIORES	74
17.1.	Control y criterios de aceptación y rechazo.....	74
17.2.	Ejecución de las obras.....	75
17.3.	Condiciones que deben cumplir los materiales	75
17.4.	Criterios de medición y valoración	75
18.	PUERTAS DE PASO	76
18.1.	Control y criterios de aceptación y rechazo.....	76
18.2.	Ejecución de las obras.....	77
18.3.	Condiciones de seguridad	77
19.	VENTANAS.....	77
19.1.	Control y criterios de aceptación y rechazo.....	77
19.2.	Ejecución de las obras.....	78
19.3.	Condiciones que deben cumplir los materiales	79
20.	FONTANERÍA.....	79
20.1.	Control y criterios de aceptación y rechazo.....	79
20.2.	Ejecución de las obras.....	81
20.3.	Normativa	83
21.	CONTADORES DE AGUA.....	83
21.1.	Condiciones que deben cumplir los materiales	83
21.2.	Criterios de medición y valoración	83
22.	TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN	83
22.1.	Criterios de medición valoración	83
22.2.	Polietileno.....	83
22.2.1.	Ejecución de las obras	83
22.2.2.	Condiciones que deben cumplir los materiales.....	83
23.	EVACUACIÓN	85
23.1.	Ejecución de las obras.....	85
24.	DESAGÜES SIFÓNICOS.....	86
24.1.	Condiciones que deben cumplir los materiales	86
25.	BAJANTES DE PLUVIALES	87
25.1.	Ejecución de las obras.....	87
26.	CANALONES.....	88
26.1.	Condiciones que deben cumplir los materiales	88
27.	CALDERAS.....	88

27.1.	Ejecución de las obras.....	88
28.	PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO.....	89
28.1.	Control y criterios de aceptación de rechazo	89
28.2.	Ejecución de las obras.....	90
28.2.1.	Propagación interior	90
28.2.2.	Propagación exterior	90
28.2.3.	Evacuación e intervención de bomberos	90
28.2.4.	Detección, control y extinción.....	90
28.3.	Condiciones que deben cumplir los materiales	91
28.4.	Criterios de medición y valoración	91
28.5.	Normativa	91
28.6.	Condiciones de seguridad	91
28.7.	Condiciones que deben cumplir las unidades de obra	92
28.8.	Puertas Cortafuegos.....	92
28.8.1.	Condiciones que deben cumplir los materiales.....	92
28.8.2.	Normativa.....	93
29.	SEGURIDAD Y SALUD.....	93
29.1.	NORMATIVA	93
30.	PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	94

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

1. NORMATIVA

1.1. NORMAS REDACCIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN.

- B.O.E.: 21 de octubre de 2005
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-08). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 19 de junio de 2008. Procedimientos para la aplicación de la norma UNE-EN 197-2:2000 a los cementos no sujetos al marcado CE y a los centros de distribución de cualquier tipo de cemento.
- Real Decreto 605/2006, de 19 de mayo de 2006. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. BOE 7 junio de 2.006.
- Modificación de las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
- ORDEN PRE/3796/2006, de 11 de diciembre de 2006. BOE 14 diciembre 2006
- RD 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
- Boletín oficial del estado, de 28 de marzo de 2006.
- Decreto 165/2006, de 19 de septiembre, D.O.E. nº116, de 19 de octubre de 2006. Corrección de errores D.O.E: 7 de abril de 2007. Libro del Edificio.
- RD 47/2007, de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE). Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 23-JUN-2011. Corrección errores: 23 de junio de 2012.
- Código Técnico de la Edificación (CTE)

Modificado por:

- RD 1371/2007, de 19 de octubre por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. B.O.E.: 23 de octubre de 2007.

Modificado por:

- Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. B.O.E.: 23 de abril de 2006

Corregida por:

- Corrección de errores y erratas de la Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. B.O.E.: 23 de septiembre de 2009

Modificado por:

- RD 173/2010 de 19 de febrero por el que se modifica el CTE en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. B.O.E: 11 de marzo de 2010

Modificado por:

- Disposición final segunda, del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificado por:

- Sentencia de 4 de mayo de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se declara la nulidad del artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, así como la definición de varios usos. BOE de 30/07/2010.

Modificado por:

- RD de 28 de junio de 2020 por el que se incorpora como anejo 1 un documento básico de ahorro de energía, como anejo 2 una sección de protección contra el radón y una modificación del documento básico de seguridad en caso de incendio en la sección S12 de propagación exterior.

2. DISPOSICIONES GENERALES

2.1. Naturaleza

Se denomina pliego general de prescripciones técnicas, al conjunto de condiciones que han de cumplir los materiales empleados en la construcción del edificio, así como las técnicas de su colocación en obra y las que han de regir la ejecución de las instalaciones que se vayan a realizar en el mismo.

Se seguirá lo establecido en el pliego de prescripciones técnicas para la edificación, así como en las disposiciones y condiciones generales de aplicación y los documentos básicos que conforman el código técnico de la edificación (CTE), además como complemento de los documentos básicos, de carácter reglamentario, se seguirán los documentos reconocidos por el CTE, definidos como documentos técnicos sin carácter

reglamentario, que cuentan con el reconocimiento del Ministerio de la Vivienda y órdenes vigentes hasta la fecha de redacción de este proyecto.

2.2. Documentos del contrato

Los documentos que constituyen el Contrato son:

- El acuerdo de contrato y compromiso propiamente dicho.
- El presente pliego de condiciones generales.
- Los documentos del proyecto, gráficos y escritos.
- Planificación temporal de la obra.

Para la documentación que haya podido quedar incompleta, se seguirá lo marcado en el código técnico de edificación (CTE) y la EHE-08.

Cualquier cosa mencionada en uno de los documentos del contrato, si en la documentación se describen, gráficos o descritos, elementos no cubiertos por el contrato, el constructor lo señalará a la dirección facultativa que le relevará de su interés.

2.3. Reglamentación Urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes (provincia, comunidad y estado), especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del terreno, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la administración para ajustarlo a las ordenanzas, a las normas y al planeamiento vigente.

2.4. Formalización del Contrato de Obra

Los contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes. El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este pliego de condiciones, junto con la memoria y sus anejos, el estado de mediciones, presupuestos, planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del pliego de condiciones, los planos, cuadro de precios y presupuesto general. Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

2.5. Responsabilidad del Contratista

El contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen este proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la dirección facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

2.6. Inicio y Fin de las Obras

Para la construcción de todas las edificaciones de este proyecto se calcula mediante los datos que se proponen en el anejo 7º de programa de ejecución, un total de 1080 horas de trabajo.

A lo largo de la semana se marcan unos horarios de trabajo comprendidos entre las 08:00 de la mañana hasta las 17:00 horas de la tarde, con dos periodos intermedios de descanso (a media mañana y a la hora de comer). Se trabajará de lunes a viernes, excepto aquellos días laborables que sean festividad nacional, autonómica o de la localidad.

El inicio será el día 15 de enero de 2021 y el final (incluida la entrega final de la obra) será el 17 de junio de 2021. En la tabla 1 se muestran las diferentes unidades de obra y su duración.

Tabla 1. Unidades de obra, fecha de inicio y de fin.

UNIDADES DE OBRA	FECHA INICIO	FECHA FIN
Permisos y Licencias	15/01/2021	03/02/2021
Movimientos de Tierras	04/02/2021	08/02/2021
Excavación de Zanjas	09/02/2021	12/02/2021
Instalación de Conducciones Externas para las Tomas	15/02/2021	19/02/2021
Cimentación	22/02/2021	26/03/2021
Estructura Metálica	29/03/2021	07/04/2021
Cubierta	08/04/2021	12/04/2021
Cerramientos, Tabiquería, Falsos Techos y Aislamiento	13/04/2021	29/04/2021
Saneamiento	03/05/2021	17/05/2021
Fontanería	13/04/2021	29/04/2021
Instalación Eléctrica	13/04/2021	30/04/2021

Carpintería, Cerrajería y Ventanales	18/05/2021	26/05/2021
Instalación contra Incendios	27/05/2021	02/06/2021
Maquinaria y Mobiliario	03/06/2021	08/06/2021
Pintura y Acabados	09/06/2021	15/06/2021
Recepción definitiva de la Obra	16/06/2021	16/06/2021

2.7. Suministro de Materiales

Se especificará en el contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

2.8. Preparación de la Obra

Previamente a la formalización del contrato, el constructor deberá haber visitado y examinado el emplazamiento de las obras, y de sus alrededores, y se habrá asegurado que las características del lugar, su climatología, medios de acceso, vías de comunicación, instalaciones existentes, etc., no afectarán al cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

Durante el período de preparación tras la firma del contrato, deberá comunicar a la dirección facultativa, y antes del comienzo de ésta:

- Los detalles complementarios.
- La memoria de organización de obra.
- Calendario de ejecución pormenorizado.

Todas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras por el constructor, y también la circulación por las vías vecinas que este precise, será realizada de forma que no produzcan daños, molestias o interferencias no razonables a los propietarios vecinos o a posibles terceras personas o propietarios afectados.

El constructor tomará a su cargo la prestación de personal para la realización inicial y el mantenimiento de todas las instalaciones necesarias para la protección, iluminación y vigilancia continua del emplazamiento de las obras, que sean necesarias para la seguridad o buena realización de éstas, según la reglamentación oficial vigente o las instrucciones de la dirección facultativa.

En particular, el constructor instalará un vallado permanente, durante el plazo de las obras, como mínimo igual al exigido por las autoridades del lugar en donde se encuentren las obras.

El Constructor instalará todos los servicios higiénicos que sean precisos para el personal que intervenga en las obras, de conformidad con el Real Decreto 1627/1997,

de 24 de octubre por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Serán expuestos por el constructor a la dirección facultativa los materiales o procedimientos no tradicionales, caso de interesar a aquel su empleo; el acuerdo para ello, deberá hacerse constar tras el informe técnico pertinente de ser necesario lo más rápidamente posible.

También serán sometidos, por el constructor, los estudios especiales necesarios para la ejecución de los trabajos. antes de comenzar una parte de obra que necesite de dichos estudios, el constructor habrá obtenido la aceptación técnica de su propuesta por parte de la dirección facultativa, sin cuyo requisito no se podrá acometer esa parte del trabajo.

2.9. Accesos y Vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

2.10. Replanteo

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el acta de inicio y replanteo de la obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

2.11. Inicio de la Obra y Ritmo de Ejecución

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la dirección facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación. El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el Contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra, marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

2.12. Prórroga por Causa de Fuerza Mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, 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.

2.12.1. 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 hubiese proporcionado.

2.13. Documentación Final de Obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, incluyendo el manual de uso y mantenimiento del edificio.

2.13.1. Libro del edificio

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

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.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el libro del edificio, será entregada a los usuarios finales del edificio.

2.13.2. Propietarios y usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente. Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

2.14. Plazo de Garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses.

2.15. Liquidación Económica de las Obras

Simultáneamente a la obtención de la última certificación, se procederá al otorgamiento del acta de liquidación económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la normativa vigente, así como los proyectos técnicos y permisos de las instalaciones contratadas. Dicha acta de liquidación económica servirá de acta de recepción provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor. La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las disposiciones generales del presente pliego.

2.15.1. Liquidación Final de Obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo las certificaciones conformadas por la dirección de obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la dirección de obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

3. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.1. Limpieza y Desbroce

3.1.1. Control y criterios de aceptación y rechazo

- Control de ejecución

El control de ejecución tiene por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado en el pliego y a lo indicado por el director durante la marcha de la obra. Dadas las características de las operaciones, el control se efectuará mediante inspección ocular.

- Control geométrico

El control geométrico tiene por objeto comprobar que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado en los planos y en el PCTP. La comprobación se efectuará de forma aproximada con mira o cinta métrica de 50 m. Las irregularidades deberán ser corregidas por el contratista. Serán a su cargo, asimismo, los posibles daños al sobrepasar el área señalada.

3.1.2. Ejecución de las obras

Las operaciones de despeje y desbroce se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes (en este proyecto se evitará el dañar en exceso el terreno agrícola que conforma la parcela), de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la dirección técnica, quién designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que hayan de conservarse, se procurará que los que han de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza (en este caso no será necesario apeaar árboles). Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles, al tráfico, o a construcciones próximas, los árboles se irán troceando por su copa y tronco progresivamente. Si para proteger estos árboles, u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio, se precisa levantar vallas o cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordene el director.

El espesor a excavar para la extracción de la tierra vegetal, será el fijado en el proyecto o el ordenado por el director. Al excavar la tierra vegetal se pondrá cuidado en no convertirla en barro, para lo cual se utilizará maquinaria ligera e incluso, si la tierra está seca se podrán emplear motoniveladoras para su removido. Todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm.) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm.) por debajo de la rasante de excavación ni menor de quince centímetros (15 cm.) bajo la superficie natural del terreno. Fuera de la explanación los tocones podrán dejarse cortados al ras del suelo. Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones que dé el director.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados; luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición del ayuntamiento de Aguilar de Campoó, separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. El contratista no estará obligado a trocear la

madera a longitud inferior a tres metros (3 m.). La tierra vegetal que no haya de utilizarse posteriormente o que se rechace, así como los subproductos forestales no susceptibles de aprovechamiento, se transportarán a un vertedero.

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

3.1.3. Criterios de medición y valoración

La unidad de despeje y desbroce se medirá en metros cuadrados (m²) sobre el terreno. Se medirá la superficie en proyección horizontal, según los criterios del proyecto. Se medirán aparte los árboles y tocones eliminados. Habrá partidas diferentes en función de:

- Los medios empleados (manuales, mecánicos, etc.)
- Espesores de desbroce
- Características de las capas

Y cualquier factor que provoque variaciones en el rendimiento y ejecución del trabajo, y, en consecuencia, influya en el precio de la unidad terminada. Si en los documentos del proyecto no figura esta unidad de obra, se entenderá que, a los efectos de medición y abono, será considerado como excavación a cielo abierto, y por lo tanto, no habrá lugar a su medición y abono por separado.

3.1.4. Normativa

- CTE Código Técnico de la Edificación, CTE -DB-SE-C; Cimientos

3.1.5. Condiciones de seguridad

La maquinaria empleada mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica. Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de seis metros. Las rampas de comunicación entre niveles, tendrán una pendiente máxima del ocho por cien en tramos curvos y del doce por cien en tramos rectos. La separación entre máquinas que trabajan en un mismo tajo, será como mínimo de treinta metros. Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la ordenanza de seguridad y salud en el trabajo y de las ordenanzas municipales.

3.1.6. Disposiciones generales

La unidad de obra despeje y desbroce del terreno consiste en extraer y retirar de la zona de excavación todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basura o cualquier otro material indeseable, así como en la excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación.

3.2. Excavación en vaciados

3.2.1. Control de criterios de aceptación y rechazo

- Control de ejecución

El control de ejecución tiene por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado en el pliego. Los resultados deberán ajustarse al pliego y a lo indicado por la dirección técnica durante la marcha de la obra.

- Control geométrico

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los planos. Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono.

Se considera como unidad de inspección: mil metros cuadrados en planta con una frecuencia de dos comprobaciones. Se comprobarán las dimensiones en planta y las cotas de fondo. Se compararán los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y estudio geotécnico. Se comprobará el nivel freático en relación con lo previsto.

Se considerarán condiciones de no aceptación:

- Errores en las dimensiones del replanteo superiores al dos y medio por mil (2.5/1000) y variaciones de diez centímetros.
- Zona de protección de elementos estructurales inferior a un metro.
- Ángulo de talud: superior al especificado en más de dos grados.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas por el contratista y en caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono.

3.2.2. Ejecución de las obras

El orden y la forma de ejecución y los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en la documentación técnica. Antes de empezar el vaciado la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos que serán clausurables y separados para peatones y vehículos de carga o máquinas.

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximos señalados en la

documentación técnica. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección técnica.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan ser afectados por el vaciado como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles. Se evitará la entrada de aguas superficiales al vaciado y para el saneamiento de las profundas se adoptarán las soluciones previstas en la documentación técnica y/o se recabará, en su caso, la documentación complementaria, a la dirección técnica.

Los lentejones de roca y/o construcción que traspasen los límites del vaciado, no se quitarán ni descalzarán sin previa autorización de la dirección técnica. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor de 1,5 o 3 m., según se ejecute a mano o a máquina. Cuando el vaciado se realice a máquina, en los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianerías, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m., que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

Durante la excavación, y a la vista del terreno descubierto, la dirección técnica podrá ordenar mayores profundidades que las previstas en los planos, para alcanzar capas suficientemente resistentes de roca o suelo, cuyas características geométricas o geomecánicas satisfagan las condiciones del proyecto. La excavación no podrá darse por concluida hasta que la dirección técnica lo ordene. Cualquier modificación, respecto de los planos, de la profundidad o dimensiones de la excavación no dará lugar a variación de los precios unitarios.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos y a lo que sobre el particular ordene la dirección técnica. El orden y la forma de ejecución se ajustarán a lo establecido en el proyecto.

Las excavaciones deberán realizarse por procedimientos aprobados, mediante el empleo de equipos de excavación y transporte apropiados a las características, volumen y plazo de ejecución de las obras. Se solicitará de las correspondientes compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto ni hubieran sido ordenados por la dirección técnica. Con independencia de lo anterior, la dirección

técnica podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos o cualquier otra medida que ayude en el soporte durante las excavaciones o vaciados.

3.2.3. Criterios de medición y valoración

Las excavaciones para vaciados se abonarán por metros cúbicos medidos sobre los planos de perfiles, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.

Si por conveniencia del contratista, aún con la conformidad de la dirección técnica, se realizarán mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación, así como un ulterior relleno de dicha demasía, no será de abono al contratista, salvo que dichos aumentos sean obligados por causa de fuerza mayor y hayan sido expresamente ordenados, reconocidos y aceptados, con la debida anticipación por la dirección técnica.

No serán objeto de abono independiente de la unidad de excavación, la demolición de fábricas antiguas, los sostenimientos del terreno y entibaciones y la evacuación de las aguas y agotamientos, excepto en el caso de que el proyecto estableciera explícitamente unidades de obra de abono directo no incluido en los precios unitarios de excavación, o cuando por la importancia de los tres conceptos indicados así lo decidiera la dirección técnica, aplicándose para su medición y abono las normas establecidas en este Pliego.

3.2.4. Normativa

- CTE Código Técnico de la Edificación, CTE -DB-SE-C; Cimientos

3.2.5. Condiciones de seguridad

El solar, estará rodeado de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del vaciado no menor de 1,50 m.; cuando éstas dificulten el paso, se dispondrá a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m, y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento del solar y el borde del vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del vaciado en ese bode, salvo que por haber realizado previamente una estructura de contención, no sea necesario.

Cuando haya que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y abatiéndolos seguidamente. Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela dura y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse. La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.

En instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m. Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas, conservarán el talud lateral que exija el terreno. El ancho mínimo de rampa será de 4,5 m. ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán mayores del 12 y 8% respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados. Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar y en bordes de vaciados, siempre que el terreno lo permita, será del tipo retroexcavadora, o se hará el refino a mano. No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco. No se acumulará terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separado de éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del vaciado en ese borde. El refino y saneo de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En zonas o pasos con riesgo de caída mayor de 2 m. el operario estará protegido con cinturón de seguridad anclado a un punto fijo o se dispondrán andamios o barandillas provisionales. Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del vaciado y los operarios circularán sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto. El conjunto del vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos. No se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo. En vaciados en roca, la prevención de caída de bloques requerirá la utilización adecuada de mallas de retención. En taludes de viales de las zonas urbanizadas podrán disponerse, cerca de su pie, mallas especiales de absorción de energía cinética, para detener y sujetar bloques. La prevención de basculamiento de estratos rocosos y, en algún caso.

3.2.6. Disposiciones generales

Las operaciones de vaciado, consisten en toda excavación realizada por debajo de la cota rasante de implantación con dimensiones amplias.

3.3. Cargas y Transportes

3.3.1. Control y criterios de aceptación y rechazo

En el caso de que la operación de descargue sea para la formación de terraplenes, será necesaria una persona experta para evitar que, al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de dos metros.

Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica. Cuando sea marcha atrás o el conductor, esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios. En la operación de vertido de materiales, con camiones, es preciso que un auxiliar se encargue de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota más-menos cero el ancho mínimo de la rampa será de cuatro metros y medio ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán mayores del doce al ocho por ciento, respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados. Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a seis metros. Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

3.3.2. Ejecución de las obras

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación. Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar una cualquiera de las siguientes medidas:

- Desvío de la línea.
- Corte de la corriente eléctrica.
- Protección de la zona mediante apantallados.
- Guardar, las máquinas y vehículos, una distancia de seguridad, no inferior a cinco metros de la misma, cuando la corriente tenga una carga de cincuenta y siete mil voltios y de tres metros cuando la carga eléctrica sea menor.

3.3.3. Criterios de medición y valoración

Se medirá y valorará por metro cúbico de tierras sobre camión y distancia media de diez kilómetros a la zona de vertido, considerando en el precio la ida y vuelta, sin incluir la carga.

Los coeficientes que se tendrán en cuenta para calcular el incremento por esponjamiento para las tierras a transportar y para el incremento del volumen de tierras necesarias efectuar un relleno según el coeficiente de compactación, son:

- Coef. Esponjamiento inicial: CEI
- Coef. Esponjamiento definitivo: CED
- Factor de compactación: FC
- Terreno suelto: CEI: +13%, CED: +5%, FC: -5%
- Terreno flojo: CEI: +20%, CED: +3%, FC: -8%
- Terreno compacto tránsito: CEI: +25%, CED: +8%, FC: -10%
- Terreno rocoso: CEI: +40%, CED: +20%, FC: +20%

3.3.4. Condiciones de seguridad

Durante los trabajos de excavación deberá evitarse el acercamiento de personas y vehículos a zonas susceptibles de desplome, taludes, zanjas, etc., debiendo acotarse las zonas de peligro. El acceso del personal, a ser posible, se realizará utilizando vías distintas a las de paso de vehículos.

Se evitará el paso de vehículos sobre cables de alimentación eléctrica a la maquinaria de obra, cuando éstos no estén acondicionados especialmente para ello. En caso contrario y cuando no se puedan desviar, se colocarán elevados y fuera del alcance de los vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente.

Durante la carga de tierras, el conductor permanecerá fuera del camión, tan sólo en el caso de que la cabina esté reforzada, podrá permanecer durante la carga en el interior de la misma. La carga de tierras al camión, se realizará por los laterales o por la parte posterior, no debiendo pasar la carga por encima de la cabina. Durante la carga, el camión tendrá desconectado el contacto, y con el freno de mano puesto. Se protegerán las tierras del volquete con lonas ante la sospecha de desprendimiento durante el transporte. El camión irá provisto de un extintor de incendios.

3.4. Red de Saneamiento

3.4.1. Control y criterios de aceptación y rechazo

En las instalaciones se deben realizar controles de recepción, controles en la ejecución y pruebas finales. El control de recepción de materiales y equipos incluye:

- Reconocimiento previo antes de su acopio mediante examen visual de su aspecto, rechazando los tubos y materiales que presenten golpes, roturas o cualquier defecto.
- Muestreo para comprobación de dimensiones, espesores y rectitud.
- Recepción en obra de los documentos acreditativos, facilitados por el proveedor o fabricante conforme con los criterios establecidos por el CTE. Además, como forma de evitar en obra ensayos de estanqueidad y aplastamiento para los tubos podrá requerirse al proveedor o fabricante un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de dichos ensayos, y en su caso flexión longitudinal del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación, que garantice la estanqueidad, aplastamiento y en su caso la flexión longitudinal anteriormente definidas.

El control de ejecución de las instalaciones comprende la verificación de que los instaladores estén autorizados, si la reglamentación prescribe ese requisito. Además, se debe elaborar un plan de muestreo en el control de secciones de tuberías, así como prever las pruebas de estanqueidad o de presión necesarias que a continuación se detallarán. Serán obligatorias las siguientes verificaciones:

- Se deben cumplir las condiciones de diseño que se establecen en el apartado 3 de CTE-DB-HS 5.
- Se deben cumplir las condiciones de dimensionado que se establecen en el apartado 4 de CTE-DB-HS 5.
- Se deben cumplir las condiciones de ejecución que se establecen en el apartado 5 de CTE-DB-HS 5.
- Se deben cumplir las condiciones de los productos de construcción que se establecen en el apartado 6 de CTE-DB-HS 5.

Las exigencias más importantes a tener en cuenta conforme al CTE:

- Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
- Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

- Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
- La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Con respecto a las pruebas finales que se establecen en el CTE-DB-HS 5:

- Pruebas de estanqueidad parcial
- Pruebas de estanqueidad total
- Prueba con agua
- Prueba con aire
- Prueba con humo

3.4.2. Condiciones que deben de cumplir los materiales

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán:

- Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

Materiales de las canalizaciones: conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones de fundición, PVC, Polipropileno, gres u hormigón que tengan las características específicas establecidas en las normas UNE vigentes para cada material. Materiales de los puntos de captación:

- Sifones: serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.
- Calderetas: podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanquidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

3.4.3. Condiciones de los materiales de los accesorios

Cumplirán las siguientes condiciones:

- Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.
- Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
- Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
- Cuando se trate de bajantes de material plástico se intercalará, entre la abrazadera y la bajante, un manguito de plástico.
- Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

3.4.4. Criterios de medición y valoración

Especificación / Unidad de Medición / Forma Medición / Especificación de Valoración

- Colector enterrado de hormigón /(m.) de colector / Longitud total de igual diámetro de conducto y profundidad de zanja / Incluso vertido; apisonado y paso de regla de hormigón, colocación de tubos y encofrado del corchete.
- Colector enterrado de fibrocemento / (m.) de colector / Longitud total de igual diámetro de conducto y profundidad de zanja / Incluso colocación de tubos y manguitos.
- Refuerzo de colector enterrado de hormigón / (m.) de refuerzo / Longitud total de igual diámetro de conducto y profundidad de zanja / Incluso vertido, apisonado, paso de regla del hormigón y colocación de tubo.
- Refuerzo de colector enterrado de fibrocemento / (m.) de refuerzo / Longitud total de igual diámetro de conducto y profundidad de zanja / Incluso vertido y apisonado del hormigón, colocación de tubo y manguitos.
- Colector suspendido / (m.) de colector / Longitud total de igual diámetro de tubo / Incluso parte proporcional de abrazaderas, contratubos y pequeño material.
- Pozo de registro / (ud) Unidad completa terminada / Incluso encofrado, vertido y apisonado del hormigón, recibido del cerco y tubos.

3.4.5. Normativa

Código Técnico de la Edificación

- RD 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
- B.O.E., de 28 de marzo de 2006

3.4.6. Condiciones de seguridad

En lo relativo a la red de evacuación, se deberá controlar fundamentalmente la apertura de zanjas para tuberías de saneamiento horizontal, teniendo en cuenta que cuando las zanjas tienen una profundidad mayor de 1,30 m., se deberá controlar que existe:

- Una escalera cada 30 m.
- Un retén exterior.
- Acopio de materiales y tierras a distancia mayor de 2 m. del borde.
- Protección de pozos con tableros.
- Entibación
- Anchura de la zanja superior a 0,80 m.

Al realizar una excavación, el terreno tiende a buscar su estado de equilibrio natural. El movimiento puede ser inmediato, como en el caso de una excavación en arena suelta y seca. Es necesario conocer el terreno en el que se está trabajando para poder minimizar el riesgo de desprendimientos. No deben retirarse las medidas de protección de una zanja mientras haya operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m. bajo el nivel del terreno. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que empleen.

Toda excavación que supere los 1,30 m. de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m., como mínimo.

La profundidad máxima permitida sin entibar desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable no será superior a 1,30 m.

Aun cuando los parámetros de una excavación sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte se dispondrán vallas móviles. En general, las vallas acotarán no menos de un metro de paso de peatones y dos metros el de vehículos.

En las zanjas realizadas con entibación se deben tener en cuenta las siguientes medidas de seguridad:

- Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado.
- En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla, nunca superiores a un metro.
- La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m.
- En general, las entibaciones, o parte de éstas, se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

3.5. Arquetas

3.5.1. Control y criterios de aceptación y rechazo

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

Deben tener las siguientes características:

- La arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico;
En las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores;
- Las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable;
- La arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al pozo general del edificio de más de un colector;
- El separador de grasas debe disponerse cuando se prevea que las aguas residuales del edificio puedan transportar una cantidad excesiva de grasa, (en locales tales como restaurantes, garajes, etc.), o de líquidos combustibles que podría dificultar el buen funcionamiento de los sistemas de depuración, o crear un riesgo en el sistema de bombeo y elevación. Puede utilizarse como arqueta sifónica. Debe estar provista de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga, y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Puede tener más de un tabique separador. Si algún aparato descargara de forma directa en el separador, debe estar provisto del correspondiente cierre hidráulico. Debe disponerse preferiblemente al final de la red horizontal, previo al pozo de resalto y a la acometida. Salvo en casos justificados, al separador de grasas sólo deben verter las aguas afectadas de forma directa por los mencionados residuos. (grasas, aceites, etc.)

Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio. Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración. Los registros para limpieza de colectores deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

3.5.2. Ejecución de las obras

Requerimientos comunes a las arquetas, cualquiera que sea su función, son los siguientes:

- Si son fabricadas "in situ" podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón HL-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.
- Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.
- En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90º, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.
- Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

3.5.3. Condiciones que deben de cumplir los materiales

La construcción de arquetas "in situ" comprende:

- Excavación y compactación de la explanada.
- Solera de hormigón HM-20/P/20/I (70x70x10 cm.).
- Fábrica de ladrillo de medio pie de espesor con mortero M-7,5 y juntas y tendeles de 1 cm.
- Canaleta de sección semicilíndrica igual a la del tubo que acomete, pero prolongada hasta la altura del tubo mediante sección prismática. La solera y canaleta se ejecutan con hormigón (HM-20/P/20/I) y las superficies superiores deben incluir pendiente hacia la canaleta.

- Enfoscado fratasado con mortero M-7,5 y redondeo de las aristas de los diedros interiores.
- Bruñido con pasta de cemento de todas las superficies interiores.
- Tapa.
- Arqueta prefabricada de hormigón:
- Hormigón para armar HA-25/P/20/ Ila.
- Malla electrosoldada ME 15x15 ø 4 B-500T.
- Junta de anillo elástico entre piezas prefabricadas para conseguir estanquidad.
- Tornillos para fijación de la tapa.
- Manguito.

3.5.4. Criterios de medición y valoración

Especificación / Unidad de medición / Forma medición / Especificación de valoración:

- Arqueta a pie de bajantes / (ud) Unidad completa terminada / Incluso encofrado, vertido y apisonado del hormigón, corte y preparación de cerco y armaduras, recibido de cerco y tubos.
- Arqueta de paso / (ud) Unidad completa terminada / Incluso vertido y apisonado del hormigón, corte y preparación de cerco y armaduras, recibido de cerco y tubos.
- Arqueta sifónica / (ud) Unidad completa terminada / Incluso vertido y apisonado del hormigón, corte y preparación del cerco y armaduras, recibido de cerco y tubos.
- Arqueta sumidero / (ud) Unidad completa terminada / Incluso vertido y apisonado del hormigón, corte, preparación y recibido de cerco.
- Separador de grasas y fangos / (ud) Unidad completa terminada / Incluso encofrado, vertido y apisonado del hormigón, corte y preparación de armaduras, y recibido de tubos.

3.6. Colectores

3.6.1. Control y criterios de aceptación y rechazo

Los colectores pueden disponerse colgados o enterrados.

- Colectores colgados: las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos

sean reforzados. La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situadas aguas arriba. Deben tener una pendiente del 1% como mínimo. No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores. En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

- Colectores enterrados: los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3. CTE-DB-HS 5, situados por debajo de la red de distribución de agua potable. Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo. La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica. Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

3.6.2. Ejecución de las obras

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en el proyecto de ejecución material, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo. Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja. Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en el pliego de prescripciones técnicas. La unión entre los tubos se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, con la interposición de un anillo de goma colocado previamente en el alojamiento adecuado del extremo de menor diámetro exterior. La junta entre los tubos será correcta si los diámetros interiores quedan alineados. Se acepta un resalte ≤ 3 mm. Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería. La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potables y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm. Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la dirección facultativa.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá que la distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado: ≥ 100 cm.
- En zonas sin tráfico rodado: ≥ 60 cm.
 - Anchura de la zanja: $\geq D$ nominal + 40 cm.
 - Presión de la prueba de estanqueidad: $\leq 0,98$ MPa

Antes de bajar los tubos a la zanja la dirección facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto. Previo a la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la documentación técnica. En caso contrario se avisará a la dirección facultativa. La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes. El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado. Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos. Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento. Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente. Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba. No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la dirección facultativa.

Las obras complementarias de la red pozos de registro, sumideros, unión de colectores, acometidas y restantes obras especiales, pueden ser prefabricadas o construidas "in situ", estarán calculadas para resistir, tanto las acciones del terreno, como las sobrecargas definidas en el proyecto y serán ejecutadas conforme el proyecto. La solera de estas será de hormigón en masa o armado y su espesor no será inferior a 20 cm. Los alzados construidos "in situ" podrán ser de hormigón en masa o armado, o bien de fábrica de ladrillo macizo. Su espesor no podrá ser inferior a 10 cm. si fuesen de fábrica de ladrillo. El tubo seguirá las alineaciones indicadas en el proyecto de ejecución material, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo. Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja. Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en el proyecto de ejecución material. La unión entre los tubos se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, con la interposición de un anillo de goma colocado previamente en el alojamiento adecuado del extremo de menor diámetro exterior.

La junta entre los tubos será correcta si los diámetros interiores quedan alineados. Se acepta un resalte ≤ 3 mm. Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería. La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas. En caso de coincidencia de tuberías de agua potables y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la dirección facultativa. Por encima del tubo habrá un relleno de tierras

compactadas, que cumplirá que la distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado: ≥ 100 cm.
- En zonas sin tráfico rodado: ≥ 60 cm.
 - Anchura de la zanja: $\geq D$ nominal + 40 cm.
 - Presión de la prueba de estanqueidad: ≤ 1 kg/cm²

Antes de bajar los tubos a la zanja la dirección facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto. Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la documentación técnica. En caso contrario se avisará a la dirección facultativa. La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos. Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado. Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos. Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc. Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente. Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba. No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la dirección facultativa. Las obras complementarias de la red pozos de registro, sumideros, unión de colectores, acometidas y restantes obras especiales, pueden ser prefabricadas o construidas "in situ", estarán calculadas para resistir, tanto las acciones del terreno, como las sobrecargas definidas en el proyecto y serán ejecutadas conformes el proyecto. La solera de estas será de hormigón en masa o armado y su espesor no será inferior a 20 cm.

Los alzados construidos "in situ" podrán ser de hormigón en masa o armado, o bien de fábrica de ladrillo macizo. Su espesor no podrá ser inferior a 10 cm. si fuesen de fábrica de ladrillo. En el caso de utilización de elementos prefabricados constituidos por anillos con acoplamientos sucesivos se adoptarán las convenientes precauciones que impidan el movimiento relativo entre dichos anillos. El hormigón utilizado para la construcción de la solera no será de inferior calidad al que se utilice en alzados cuando éstos se construyan con este material. En cualquier caso, la resistencia característica a compresión a los 28 días del hormigón que se utilice en soleras no será inferior a 200 kp/cm².

Las superficies interiores de estas obras serán lisas y estancas. Para asegurar la estanquidad de la fábrica de ladrillo estas superficies serán revestidas de un enfoscado bruñido de 2 cm. de espesor. Las obras deben estar proyectadas para

permitir la conexión de los tubos con la misma estanquidad que la exigida a la unión de los tubos entre sí. La unión de los tubos a la obra de fábrica se realizará de manera que permita la impermeabilidad y adherencia a las paredes conforme a la naturaleza de los materiales que la constituyen; en particular la unión de los tubos de material plástico exigirá el empleo de un sistema adecuado de unión. Deberán colocarse en las tuberías rígidas juntas suficientemente elásticas y a una distancia no superior a 50 cm. de la pared de la obra de fábrica, antes y después de acometer a la misma, para evitar que, como consecuencia de asientos desiguales del terreno, se produzcan daños en la tubería, o en la unión de la tubería a la obra de fábrica. Es conveniente normalizar todo lo posible los tipos y clases de estas obras de fábrica dentro de cada red de saneamiento.

3.6.3. Mantenimiento y Conservación

- Colector enterrado: en caso de fugas se procederá a la localización y posterior reparación de sus causas.
- Colector suspendido: una vez al año se procederá a la revisión y reparación de los defectos que puedan aparecer. En caso de fuga se procederá a la localización y posterior reparación de sus causas.

3.6.4. Transporte y manipulación

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trata de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El contratista deberá someter a la aprobación del director de obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos. No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no quede dañada. Es conveniente la suspensión por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados. Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento de la de prueba. Se recomienda, siempre que sea posible, descargar los tubos al borde de zanja, para evitar sucesivas manipulaciones.

En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía se colocarán los tubos, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, de los explosivos, etc... En caso de tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un período largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

3.6.5. Zanjas para alojamiento de las tuberías

·Profundidad de las zanjas

La profundidad mínima de las zanjas y sin perjuicio de consideraciones funcionales, se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones de temperatura del medio ambiente. Para ello, el proyectista deberá tener en cuenta la situación de la tubería (según sea bajo calzada o lugar de tráfico más o menos intenso, o bajo aceras o lugar sin tráfico), el tipo de relleno, la pavimentación si existe, la forma y calidad del lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras, etc... Como norma general bajo las calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a un metro de la superficie; en aceras o lugares sin tráfico rodado puede disminuirse este recubrimiento a sesenta centímetros. Si el recubrimiento indicado como mínimo no pudiera respetarse por razones topográficas, por otras canalizaciones, etc...., se tomarán las medidas de protección necesarias. Las conducciones de saneamiento se situarán en plano inferior a las de abastecimiento, con distancias vertical y horizontal entre una y otra no menor a un metro, medido entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada tubería más próxima entre sí. Si estas condiciones no pudieran mantenerse justificadamente o fueran precisos cruces con otras canalizaciones, deberán adoptarse precauciones especiales.

Por tanto, las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres. Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomará de forma general, las siguientes medidas.

3.6.6. Zanjas para tuberías de materiales plásticos

Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m. Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.

Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones

hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final. La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

3.6.7. Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres

Además de las prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos se cumplirán las siguientes:

- El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión.
- Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, diámetro inferior a 0,1 mm, no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente.
- La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

3.6.8. Protección de las tuberías de fundición enterradas

En general se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos. Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:

- baja resistividad: valor inferior a 1.000.
- reacción ácida: pH < 6.
- contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra.
- contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra.
- indicios de sulfuros.
- débil valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV.

En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno. En éste último caso, se utilizará tubo de polietileno de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho. La protección de la tubería se realizará durante su montaje,

mediante un primer tubo de polietileno que servirá de funda al tubo de fundición e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de funda de la unión.

3.6.9. Condiciones que deben cumplir los materiales

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones de fundición, PVC, polipropileno, gres u hormigón que tengan las características específicas establecidas en las normas UNE vigentes para cada tipo de material.

3.7. Pvc

3.7.1. Control y criterios de aceptación y rechazo

Las superficies interna y externa de los tubos y accesorios serán lisas, limpias y ausentes de ralladuras, ampollas, impurezas y poros, y de cualquier otra imperfección de superficie que les pueda impedir satisfacer los requisitos de su norma. Los extremos de los tubos y accesorios deben ser cortados perpendicularmente a su eje, mediante un corte limpio. Los extremos machos de tubos y accesorios pueden llevar un chaflán que forme un ángulo con el eje del tubo 15° - 45°; el espesor de pared remanente en el extremo del chaflán debe ser $\geq 1/3$ del espesor mínimo. Los tubos y accesorio deben de ser coloreados en masa; los colores recomendados para los tubos y accesorios para sistemas aéreos es el gris, para redes enterradas sin presión el gris claro o el marrón-naranja y para redes y sistemas con presión el gris o el marrón. Los tubos y accesorios para sistemas y redes con presión deben ser de paredes opacas y no deben transmitir más del 0,2% de luz visible medida por el método descrito en la Norma.

Los accesorios contemplados en las normas de aplicación definidas pueden ser: codos (con o sin el radio de curvatura y macho/hembra o hembra/ hembra), manguitos, reducciones, derivaciones y derivaciones reducidas, simples o múltiples (con o sin el radio de curvatura y macho/hembra o hembra/ hembra), injertos o tapones. Tendrán carácter obligatorio las pruebas de recepción siguientes:

- Examen visual del aspecto exterior de los tubos y accesorios.
- Comprobación de dimensiones y espesores de los tubos y accesorios.
- Pruebas de resistencia a corto y largo plazo.
- Prueba de resistencia al impacto.

3.7.2. Condiciones que deben cumplir los materiales

Los tubos serán siempre de sección circular con sus extremos cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal. Estos tubos no se utilizarán cuando la temperatura permanente del agua se superior a 40°C. Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos

y presentarán una distribución uniforme de color. Las uniones de los tubos de PVC pueden ser:

- Unión encolada: solamente para tubos de diámetro inferior a 200 mm, en tubos con embocadura y en tubos lisos, con manguito.
- Unión elástica, con anillo de goma para estanqueidad, en tubos con embocadura y en tubos lisos, con manguito y dos anillos de goma.
- Unión con bridas metálicas, aplicadas sobre porta bridas de PVC inyectado y encolado al extremo del tubo, en fábrica y con entera garantía.
- Unión conjunta tipo Gibault.
- Uniones con accesorios roscados, metálicos o de plástico. Solamente para diámetros no superiores a 63 mm.
- Uniones con bridas de plástico. Solamente para diámetros no superiores a 63 mm.

3.7.3. Normativa

- Norma UNE-EN 1456-1: 2001; Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aéreo, con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
- Norma UNE-ENV 1046:2001; Sistemas de canalización y conducción en materiales plásticos. Sistemas de conducción de agua o saneamiento en el exterior de la estructura de los edificios. Práctica recomendada para la instalación aérea y enterrada.
- Norma UNE-ENV 1401-3:2001; Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 3: Práctica recomendada para la instalación.

Tubos y accesorios inyectados de Policloruro de Vinilo no plastificado (PVC-U), para unión con adhesivos y/o juntas elásticas, que se utilizan en redes de saneamiento, con o sin presión, y para sistemas de evacuación de aguas residuales de edificios.

3.8. Cimentaciones

3.8.1. Control y criterios de aceptación y rechazo

- Control de calidad del hormigón

El control de calidad del hormigón comprenderá normalmente el de su resistencia, consistencia y durabilidad, con independencia de la comprobación del tamaño máximo del árido, o de otras características especificadas en el pliego de condiciones técnicas particulares. Además, en el caso de hormigón fabricado en central, se comprobará que cada amada de hormigón esté acompañada por una hoja de suministro (albarán) debidamente cumplimentada de acuerdo con el Art. °69.2.9.1 y firmada por una persona física en la que figurarán al menos los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- Nº de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón:
- Si el hormigón se designa por propiedades
 - Designación completa del hormigón
 - Contenido de cemento en Kg/m³ con una tolerancia de ± 15 kg
 - Relación agua / cemento con una tolerancia de $\pm 0,02$
- Si el hormigón se designa por dosificación
 - Contenido de cemento en Kg/m³
 - Relación agua cemento con una tolerancia de $\pm 0,02$
 - El tipo de ambiente al que va a estar expuesto
 - Tipo, clase y marca del cemento
 - Consistencia
 - Tamaño máximo del árido
 - Tipo de aditivo, si lo tiene, o indicación de que no contiene
 - Procedencia y cantidad de adición, o indicación de que no contiene
 - Identificación del lugar de suministro
 - Cantidad en m³ de hormigón fresco que compone la carga
 - Identificación del camión hormigonera y de la persona que procede a la descarga
 - Hora límite de uso del hormigón

Las hojas de suministro, sin las cuales no está permitida la utilización del hormigón en obra, deben ser archivadas por el constructor y permanecer a disposición de la dirección de obra hasta la entrega de la documentación final de control.

- Ensayos previos del hormigón

Se realizarán en laboratorio antes de comenzar el hormigonado de la obra.

3.8.2. Control de consistencia del hormigón.

- Especificaciones:

La consistencia será la especificada en el pliego o por la dirección de obra, por tipo o por asiento en el cono de Abrams.

- Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón:

A efectos de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón, contenidas en la Tabla 37.3.2.a, de la EHE-08 se llevará a cabo los siguientes controles:

- Control documental de las hojas de suministro, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación a/c y del contenido de cemento.
- Control de la profundidad de la penetración del agua, en los casos de exposición III o IV, o cuando el ambiente presente cualquier clase específica de exposición.

- Especificaciones:

En todos los casos, con el hormigón suministrado se adjuntará la hoja de suministro o albarán en la que el suministrador reflejará los valores de los contenidos de cemento y de la relación agua/cemento del hormigón fabricado en la central suministradora. El control de la profundidad de penetración de agua se realizará para cada tipo de hormigón (de distinta resistencia o consistencia) que se coloque en la obra, en los casos indicados, así como cuando lo disponga el pliego o la dirección de obra.

- Controles y ensayos:

El control documental de las hojas de suministro se realizará para todas las amasadas del hormigón que se lleve a cabo durante la obra. El contenido de las citadas hojas será conforme a lo que para él se prescribe y estará en todo momento a disposición de la dirección de obra. El control de la profundidad de penetración de agua se efectuará con carácter previo al inicio de la obra, mediante la realización de ensayos según normativa, sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que el que se va a emplear en la obra. La toma de la muestra se realizará en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra, tanto el momento de la citada operación, como la selección del laboratorio.

3.8.3. Puesta en obra del hormigón

· Colocación

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado. En el vertido y colocación de las masas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla. No se permitirá el vertido libre del hormigón desde una altura superior a un metro cincuenta centímetros quedando prohibido el arrojado con palas a gran distancia, distribuirlos con rastrillas, o hacerlo avanzar más de un metro, dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad del director de obra, una vez se hayan revisados las armaduras ya colocadas en su posición definitiva. El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

· Hormigón de limpieza:

La solera de asiento u hormigón de limpieza debe extenderse sobre la superficie de excavación con el espesor contemplado en proyecto, con un espesor mínimo de 10 cm s/CTE-DB-SE-C. En el caso de cimentaciones en medios rocosos, la preparación de la superficie de apoyo deberá facilitar una fuerte unión entre el terreno y el hormigón. En el caso de cimentaciones en suelos, la preparación de la superficie de apoyo deberá proporcionar la conveniente uniformidad de la deformabilidad del medio de forma que no se produzcan asientos diferenciales perjudiciales para la estructura de hormigón. El espesor de la capa de hormigón de limpieza sobre apoyo de suelos o rellenos existentes será uniforme e igual a la definida en los planos. Sobre apoyo rocoso se definirá por el espesor mínimo sobre las partes más salientes.

· Cimbras, encofrados y moldes:

Las cimbras, encofrados y moldes, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente bajo las presiones del hormigón fresco o los efectos del método de compactación utilizado. Dichas condiciones deberán mantenerse hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia suficiente para soportar, con un margen de seguridad adecuado, las tensiones a que será sometido durante el desencofrado, desmoldeo o descimbrado. Los encofrados y moldes serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera

que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

Las superficies interiores de los encofrados y moldes aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados y moldes no impidan la retracción del hormigón.

Si se utilizan productos para facilitar el desencofrado o desmoldeo de las piezas, dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. Por otra parte, no deberán impedir la ulterior aplicación de revestimientos ni la posible construcción de juntas de hormigonado, especialmente cuando se trate de elementos que, posteriormente, vayan a unirse entre sí, para trabajar solidariamente. Como consecuencia, el empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, en cada parte.

3.8.4. Condiciones que deben cumplir los materiales

- Cemento

- Cementos utilizables: Podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan la vigente instrucción para la recepción de cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las limitaciones establecidas en la tabla 26.1 de la EHE-08. El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se exige el Art. 30. De acuerdo con la Instrucción RC-16 los cementos comunes son los denominados
- Cemento portland: CEM I
- Cemento portland con escorias: CEM II/A-S, CEM II/B-S
- Cemento portland con humo de sílice: CEM II/A-D
- Cemento portland con puzolana: CEM II/A-P, CEM II/B-P (P= natural), CEM II/A-Q, CEM II/B-Q (Q= natural calcinada)
- Cemento portland con cenizas volantes: CEM II/A-V, CEM II/B-V (V= sílicea), CEM II/A-W, CEM II/B-W (W= calcárea).
- Cemento portland con esquisto calcinado: CEM II/A-T, CEM II/B-T,
- Cemento portland con caliza: CEM II/A-L, CEM II/B-L (L= TOC<0,50% en masa), CEM II/A-LL, CEM II/B-LL (LL= TOC<0,20% en masa),
- Cemento portland mixto: CEM II/A-M, CEM II/BA-M

- Cementos de horno alto: CEM III/A, CEM III/B, CEM III/C
- Cemento puzolánico: CEM IV/A, CEM IV/B
- Cemento compuesto: CEM V/A, CEM V/B.

Su tipificación completa se compone de la designación que consta en la tabla anterior, más la clase resistente del cemento. El valor que identifica la clase resistente corresponde a la resistencia mínima a compresión a 28 días en N/mm² y se ajusta a la serie siguiente:

32,5 - 32,5 R - 42,5 - 42,5 R - 52,5 - 52,5 R

Los cementos para usos especiales están normalizados en la UNE 80307:2001, y están especialmente concebidos para el hormigonado de grandes masas de hormigón, se permite la utilización de cementos blancos (normalizados según UNE-80305:2001), así como los cementos con características adicionales: de bajo calor de hidratación (UNE 80303:2001) y resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar (UNE 80303:2001), correspondientes al mismo tipo y clase resistente de los cementos comunes. La selección del tipo de cemento a utilizar en la fabricación del hormigón debe hacerse, entre otros, de acuerdo con los factores siguientes:

- la aplicación del hormigón (en masa, armado o pretensado)
- las condiciones ambientales a la que se someterá la pieza.
- la dimensión de la pieza.

Los cementos especiales (ESP) no deben utilizarse nunca en hormigón armado o pretensado, siendo indicados para grandes macizos de hormigón en masa y para bases o sub-bases de pavimentos.

Los cementos Portland sin adición (CEM I) son indicados para prefabricados y hormigones de altas resistencias.

Los cementos Portland Compuestos (CEM II) son indicados para hormigones y morteros en general debiendo ser de clase resistente 32.5 para morteros de albañilería.

Los cementos Portland de Horno Alto (CEM III) son indicados para grandes volúmenes de hormigón.

Los cementos Portland Puzolánicos (CEM IV) se deben utilizar cuando se requiera poca retracción en el hormigón y bajo calor de hidratación. Los cementos Portland blancos se utilizarán para hormigones estructurales de uso ornamental, prefabricados y morteros.

· Suministro

A la entrega del cemento, el suministrador acompañará un albarán con los datos exigidos por la vigente instrucción para la recepción de cementos. Con carácter general para cualquier tipo de cemento suministrado en sacos, en el envase y con un

sistema de etiquetado autorizado oficialmente dentro de CE, se imprimirán los caracteres que permitan la identificación de:

- El tipo, clase y características adicionales del cemento, y la Norma UNE que le define.
- Distintivo de calidad, en su caso.
- Masa en kilogramos.
- Nombre comercial y marca del cemento

3.8.5. Normativa

· Normativa aplicable general:

- Código Técnico de la Edificación, CTE -DB-SE-C; Cimientos

· Cementos:

- Código Técnico de la Edificación, CTE,
- Norma UNE-EN 413-1:2005; Cementos de albañilería. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- Norma UNE-EN 413-2:2006; Cementos de albañilería. Parte 2: Métodos de ensayo.

· Disposiciones generales

Definición: Infraestructura del edificio que transmite al terreno los esfuerzos que recibe de la estructura del mismo

Cotas y secciones: las zanjas y pozos de cimentación tendrán las secciones y cotas de profundidad fijadas por el Ingeniero que a su vez es el director de obra, en los planos a los que posteriormente ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno, y el contratista las excavara de acuerdo con lo preceptado en el apartado correspondiente.

3.9. Acero

3.9.1. Control y criterios de aceptación y rechazo

Toda partida que se suministre irá acompañada de documentos de origen, en que deben figurar:

- Designación del material.
- Características del mismo:
- Certificado de garantía del fabricante e de que las armaduras cumplen con la CTE-DB-SE-A.
- Nº de colada a las que pertenece el material.

Si se solicita en el pedido se acompañara también copia del certificado de ensayos realizados por el fabricante correspondiente a la partida servida. De acuerdo con la EHE-08, en lo aplicable a barras corrugadas, se establecen dos niveles de control de calidad:

- Control a nivel Reducido: es de aplicación cuando en Proyecto se adopta un coeficiente de minoración de la resistencia del acero, $g_s=1,20$ y un valor del límite elástico no superior al 75% del nominal garantizado. Este nivel de control se contempla en aquellos casos en que el consume de acero es muy reducido, debiendo utilizarse material certificado.
- Control a nivel Normal: para productos certificados con sello de conformidad CIETSID ($\gamma_s=1,15$) y productos no certificados ($\gamma_s=1,20$).

En todos los casos deberá acompañarse cada partida del Certificado de Garantía del fabricante anteriormente definido. Las muestras se tomarán al azar, de manera que sean representativas del material acopiado, sin que puedan tomarse dos muestras de la misma barra. Tendrán longitud suficiente para la eventual repetición de los ensayos. Para realizar los ensayos completos son suficientes 250 cm.

3.9.2. Condiciones de aceptación o rechazo

- Control reducido:

- Comprobación de la sección equivalente: Si las dos verificaciones que han sido realizadas resultan satisfactorias, la partida quedará aceptada. Si las dos resultan no satisfactorias, la partida será rechazada. Si se registra un solo resultado no satisfactorio, se verificarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla. Si alguna de estas nuevas cuatro verificaciones resulta no satisfactoria, la partida será rechazada. En caso contrario será aceptada.
- Formación de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado de cualquier barra, obligará a rechazar toda la partida a la que misma corresponda.

- Control a nivel normal:

- Comprobación de la sección equivalente: Se efectuará igual que en caso de control a nivel reducido.
- Características geométricas de los resaltos de las barras corrugadas: el incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado de homologación, será condición suficiente para que se rechace la partida correspondiente.
- Ensayos de doblado desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligarán a rechazar la partida correspondiente.

- Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: si los resultados son satisfactorios se aceptan las barras del diámetro correspondiente. Si se registra algún fallo todas las armaduras de ese diámetro serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas sin que cada lote exceda de las 20 toneladas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solo uno resulta satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo sobre 16 probetas. El resultado se considera satisfactorio si la media aritmética de los resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95 % de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.
- Ensayos de soldeo: en caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldeo y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

3.9.3. Ejecución de las obras

- El doblado se hará en frío y a velocidad moderada.
- No se enderezarán los codos excepto si se puede verificar que se realizará sin daños.

3.9.4. Condiciones que deben cumplir los materiales

Será de aplicación lo establecido en este Pliego, para Barras lisas para hormigón armado y Barras corrugadas para hormigón armado, respectivamente.

3.9.5. Criterios de medición y valoración

Las barras de acero se medirán y abonarán por kilogramos de acero cortado, doblado, armado y colocado en obra. Las mallas electrosoldada por m² colocadas en obra.

No será de abono el exceso de obra que, por su conveniencia o errores, ejecute el contratista. En este caso se estará cuando el contratista sustituya algún perfil por otro de peso superior por su propia conveniencia aun contando con la aprobación del director. Las piezas de chapa se medirán por unidades de piezas colocadas en obra.

El precio incluirá todas las operaciones a realizar hasta terminar el montaje de la estructura, suministro de materiales, ejecución en taller, transporte a obras, medios auxiliares, elementos accesorios, montaje, protección superficial y ayudas; incluirá, asimismo, los recortes y despuntes y los medios de unión y soldaduras.

3.9.6. Normativa

- Código Técnico de la Edificación, CTE -DB-SE-C;
- EHE-08. Acero.

3.10. Zapatas y Riostras

3.10.1. Control y criterios de aceptación y rechazo

- Replanteo de ejes:
 - Comprobación de cotas entre ejes de zapatas, zanjas o pozos.
 - Comprobación de las dimensiones y orientaciones en planta, zapatas, zanjas.
- Operaciones previas a la ejecución:
 - Eliminación del agua de la excavación.
 - Comprobación de la cota de fondo mayor de cincuenta centímetros.
 - Rasanteo del fondo de la excavación.
 - Compactación plana de apoyo del cimiento (en losas).
 - Drenajes permanentes bajo el edificio.
 - Hormigón de limpieza. Nivelación. Espesor adecuado >10 cm.
 - No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras cimentaciones.
 - Encofrados. Material, colocación y nivelación.
 - Replanteo de ejes de soportes y muros (losas).
 - Fondos estructurales (losas).
- Colocación de armaduras:
 - Identificación, disposición, número y diámetro de las barras de armaduras.
 - Esperas, situación y longitud. Longitudes de anclaje.
 - Recubrimientos. s/proyecto y EHE-08.
 - Vigas de atado y centradoras, colocación y armado.
 - Separación de armadura inferior del fondo (tacos de mortero, cinco centímetros).
 - Suspensión y atado de armaduras superiores en vigas y losas. (canto útil).
- Puesta en obra del hormigón:

- Tipo y consistencia del hormigón.
- Altura y forma de vertido (no contra las paredes).
- Sentido del vertido (siempre contra el hormigón colocado).
- Localización de las amasadas.
- Juntas.
- Compactación del hormigón:
 - Frecuencia del vibrador utilizado.
 - Duración, distancia y profundidad de vibración (cosido de tongadas).
 - Forma de vibrado (siempre sobre la masa).
- Curado del hormigón:
 - Mantenimiento de la humedad superficial de los elementos en los siete primeros días.
 - Registro diario de la temperatura. Predicción climatológica.
 - Temperatura registrada. Menor de cuatro grados bajo cero con hormigón fresco: investigación.
 - Temperatura registrada. Superior cuarenta grados centígrados con hormigón fresco: investigación.
 - Actuaciones en tiempo frío: prevenir congelación.
 - Actuaciones en tiempo caluroso: prevenir agrietamientos en la masa del hormigón.
 - Actuaciones en tiempo lluvioso: prevenir lavado del hormigón.
- Tolerancias:
 - Variación en planta del c.d.g. de cimientos aislados: $\pm 0,02$ de la dimensión del cimiento en la dirección correspondiente, sin exceder de ± 50 mm.
 - Niveles: cara superior del hormigón de limpieza: -50 mm. $+20$ mm. Espesor del hormigón de limpieza: -30 mm.
 - Dimensiones en planta: cimientos encofrados: $+40$ mm. -20 mm. Cimientos hormigonados contra terreno. Dimensión no superior a 1 m: $+80$ mm. -20 mm. Dimensión superior a 1 m, pero no superior a $2,50$ m: $+120$ mm. -20 mm. Dimensión superior a $2,50$ m: $+200$ mm. -20 mm.
 - Planeidad: desviaciones medidas después de endurecido antes de 72 horas desde el vertido del hormigón, con regla de 2 m colocada en cualquier parte de

la cara superior del cimiento y apoyada sobre dos puntos cualesquiera: Del hormigón de limpieza: +- 16 mm. De la cara superior del cimiento: +- 16 mm.

3.10.2. Ejecución de las obras

- Preparación del cimiento. Solera de asiento y hormigón de limpieza:

La solera de asiento u hormigón de limpieza debe extenderse sobre la superficie de excavación con el espesor contemplado en proyecto, con un espesor mínimo de 10 cm s/CTE-DB-SE-C. En el caso de cimentaciones en medios rocosos, la preparación de la superficie de apoyo deberá facilitar una fuerte unión entre el terreno y el hormigón. En el caso de cimentaciones en suelos, la preparación de la superficie de apoyo deberá proporcionar la conveniente uniformidad de la deformabilidad del medio de forma que no se produzcan asientos diferenciales perjudiciales para la estructura de hormigón. El espesor de la capa de hormigón de limpieza sobre apoyo de suelos o rellenos existentes será uniforme e igual a la definida en los planos, siempre superior a 10 cm. Sobre apoyo rocoso se definirá por el espesor mínimo sobre las partes más salientes.

- Cimbas, encofrados y moldes:

Las cimbas, encofrados y moldes, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente bajo las presiones del hormigón fresco o los efectos del método de compactación utilizado. Dichas condiciones deberán mantenerse hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia suficiente para soportar, con un margen de seguridad adecuado, las tensiones a que será sometido durante el desencofrado, desmoldeo o descimbrado. Los encofrados y moldes serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto. Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales. Las superficies interiores de los encofrados y moldes aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes. Si se utilizan productos para facilitar el desencofrado o desmoldeo de las piezas, dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. Por otra parte, no deberán impedir la ulterior aplicación de revestimientos ni la posible construcción de juntas de hormigonado, especialmente cuando se trate de elementos que, posteriormente, vayan a unirse entre sí, para trabajar solidariamente. Como consecuencia, el empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, en cada caso, por el director de obra. Como norma general, se recomienda utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gasoil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

- Doblado de las armaduras:

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto. En general, esta operación se realizará en frío y a velocidad moderada, por medios mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales. El doblado de las barras, salvo indicación en contrario del proyecto, se realizará con mandriles de diámetros no inferiores a los indicados en la instrucción EHE-08. No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente. Si resultasen imprescindible realizar desdoblados en obra, como por ejemplo en el caso de algunas armaduras en espera, estos se realizarán de acuerdo con procesos o criterios de ejecución contrastados, debiéndose comprobar que no se han producido fisuras o fracturas en las mismas. En caso contrario, se procederá a la sustitución de los elementos dañados. Si la operación de desdoblado se realizase en caliente, deberán adoptarse las medidas adecuadas para no dañar el hormigón con las altas temperaturas.

3.10.3. Condiciones que deben de cumplir los materiales

- Hormigón: será de aplicación lo establecido en este pliego para obras de hormigón en masa o armado.
- Armaduras: será de aplicación lo establecido en este pliego, para barras lisas para hormigón armado y barras corrugadas para hormigón armado, respectivamente.

3.10.4. Criterios de medición y valoración

El hormigón se abonará por metros cúbicos realmente colocados en obra, medidos sobre los planos. No obstante, se podrá definir otras unidades, tales como metro de viga, metro cuadrado de losa, etc., en cuyo caso el hormigón se medirá y abonará de acuerdo con dichas unidades. El cemento, áridos, agua y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidas en el precio unitario, así como su compactación, ejecución de juntas, vibrado, curado y acabado. El abono de las adiciones no previstas en el pliego y que hayan sido autorizadas por el director de obra, se hará por kilogramos utilizados en la fabricación del hormigón antes de su empleo.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos deducido de los planos, aplicando, para cada tipo de acero, los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos planos.

Salvo indicación expresa del pliego al abono de las mermas y despuntes, alambre de atar y eventualmente barras auxiliares, se considerará incluido en el del kilogramo de armadura. Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados de superficie de hormigón medidos sobre planos.

3.10.5. Normativa

- CTE Código Técnico de la Edificación, CTE -DB-SE-C; Cimientos
- EHE-08 Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa y armado.

3.10.6. Condiciones de seguridad

- Realización de cada trabajo por personal cualificado.
- Delimitación de los espacios para acopio y elaboración de armaduras.
- Las armaduras se introducirán en las zanjas y zapatas totalmente terminadas y el afinado de la colocación se hará desde el exterior.
- Para la colocación de las armaduras se cuidará en primer lugar su transporte y manejo, manteniendo la zona de trabajo en el mejor estado posible de limpieza y habilitando para el personal caminos fáciles de acceso a cada zona.
- Provisión a todo el personal de gafas de protección, guantes y botas de goma para el manejo del hormigón.
- Previo al inicio del vertido del hormigón del camión hormigonera, se instalarán topes antideslizamiento en el lugar donde haya de quedar situado el camión.
- Se prohíbe el cambio de posición del camión hormigonera al mismo tiempo que vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados.
- Los operarios no se situarán detrás de los camiones hormigonera en maniobras de marcha atrás, estas maniobras siempre serán dirigidas desde fuera del vehículo por uno de los trabajadores.
- En cuanto se refiere a la utilización del camión hormigonera y vibrador se tendrán en cuenta el resto de medidas recogidas en sus respectivos apartados.
- Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la ordenanza de seguridad y salud en el trabajo y de las ordenanzas municipales.

3.11. Solados

3.11.1. Control y criterios de aceptación y rechazo

Unidad de inspección o control, cada doscientos metros cuadrados o fracción.
Controles a efectuar:

- En cualquier tipo de solera, la resistencia característica del hormigón, no aceptándose los que presenten resistencias características inferiores al

noventa por ciento de la especificada, ni variaciones en el espesor de menos un centímetro o más un centímetro y medio

- Se enrasará la capa de arena, no admitiéndose irregularidades superiores a veinte milímetros en las soleras ligeras, y a veinticinco milímetros en las semipesadas y pesadas.
- En las soleras para cámaras frigoríficas, en la capa de arena para nivelar la de grava, no se admitirán irregularidades superiores a tres milímetros, ni variaciones en el espesor total de la solera superiores a menos un centímetro o más un centímetro y medio.
- Se comprobará la planeidad de la solera, no recibiendo las ligeras y pesadas que no llevando revestimiento presenten faltas superiores a cinco milímetros y las semipesadas y para cámaras frigoríficas, con fallos superiores a tres milímetros, no llevando revestimiento.

3.11.2. Ejecución de las obras

· Acondicionamiento del terreno: previamente se habrá compactado el terreno hasta conseguir un valor aproximado al 90% del proctor normal y vertiéndose una capa de aproximadamente entre 10 y 25 cm de espesor según las especificaciones del proyecto, de encachado de piedra que se compactará a mano. Posteriormente y antes del vertido del hormigón se extenderá un aislante de polietileno.

· Hormigonado de la solera: la solera será de espesor el especificado en el proyecto en cm, formada con hormigón en masa o armado de F_{ck} especificada y de consistencia plástica blanda. Se realizará con superficie maestreada y perfectamente lisa. Cuando la solera esté al exterior o se prevean temperaturas elevadas, se realizará el cuadro que se indica en el capítulo de estructuras.

· Juntas de dilatación: en las soleras en las que se prevean juntas se instalarán un sellante de material elástico, fácilmente introducible en ellas y adherente al hormigón. Las juntas se definirán previamente siendo de 1 cm de espesor y una profundidad igual a 1/3 del canto de la solera.

· Juntas con elementos de la estructura: alrededor de todos los elementos portantes de la estructura (pilares y muros) se colocarán unos separadores de 1 cm de espesor y de igual altura que el canto de la capa de hormigón, se colocarán antes del vertido y serán de material elástico. El hormigón no tendrá una resistencia inferior al noventa por ciento de la especificada, y la máxima variación de espesor será de menos un centímetro a más uno y medio. El acabado de la superficie será mediante reglado y el curado será por riego. Se ejecutarán juntas de retracción de un centímetro no separadas más de seis metros que penetrarán en un tercio del espesor de la capa de hormigón. Se colocarán separadores en todo el control de los elementos que interrumpen la solera antes de verter el hormigón, con altura igual al espesor de la capa. El control de ejecución se basará en los aspectos de preparación del soporte, dosificación del mortero, espesor, acabado y planeidad. La armadura longitudinal de la solera se empalmará mediante solape de cuarenta centímetros, como mínimo, soldándose y/o atándose con alambre en toda la longitud del mismo.

3.11.3. Condiciones que deben de cumplir los materiales

- Hormigón: será de aplicación lo establecido en este pliego para obras de hormigón en masa o armado.
- Armaduras: será de aplicación lo establecido en este pliego, para barras lisas para hormigón armado y barras corrugadas para hormigón armado, respectivamente.

3.11.4. Criterios de medición y valoración

Las soleras se medirán en metros cuadrados de superficie ejecutada, pudiendo incluir la parte proporcional de juntas.

3.11.5. Normativa

- CTE Código Técnico de la Edificación, CTE -DB-SE-C; Cimientos
- EHE-08 Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

3.11.6. Condiciones de Seguridad

Se utilizarán botas adecuadas para la realización de estos trabajos. No se realizarán trabajos en las soleras, si se realiza cualquier otro a un nivel superior. La maquinaria utilizada, que funcione con energía eléctrica tendrá la correspondiente toma de tierra, y las carcasas de protección.

4. ESTRUCTURAS

4.1. Disposiciones generales

Es el conjunto de elementos, pilares, vigas, placas, etc. que son capaces de resistir las acciones a las que está sometido el edificio, y transmitirlas al terreno.

4.2. Estructuras de Acero

4.2.1. Control y criterios de aceptación y rechazo

Los ensayos de control podrán ser sustituidos, en todo o en parte, por un certificado del suministrador del material, que garantice las características físicas, químicas y funcionales que deba poseer, siempre que se establezca la traza que permita relacionar de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala. El director podrá exigir ensayos de recepción en materiales provistos de certificado del suministrador y comprobará, por sí o por medio de sus representantes, que los materiales cumplen cuanto se acaba de indicar. Los que no

cumplan o los que arrojen resultados inadecuados en los ensayos de recepción serán rechazados, marcados de forma indeleble y apartados de la zona de fabricación.

· Verificación de uniones soldadas:

La inspección final por ensayos no destructivos debe realizarse después de 16 horas de su realización (40 horas en el caso de soldaduras a tope en espesores mayores de 40 mm.), y antes de que pueda resultar inaccesible. La realización de correcciones en distorsiones no conformes obliga a inspeccionar las soldaduras situadas en esa zona. En el pliego de condiciones se deben incluir los criterios para la aceptación de las soldaduras, debiendo cumplir las soldaduras reparadas los mismos requisitos que las originales.

· Alcance de la inspección:

En el pliego de condiciones se indicará si se realizarán o no ensayos no destructivos, los métodos a emplear y la localización de las soldaduras que se van a inspeccionar, pero se debe realizar siempre una inspección visual sobre toda la longitud de todas las soldaduras, en la que al menos se comprobará la presencia y situación de las mismas, el tamaño y posición, se inspeccionarán las superficies y formas, se detectarán defectos de superficie y salpicaduras. En las zonas de unión y fuera de la unión en piezas armadas, las soldaduras transversales (en chapas de alma y ala antes del armado o en ángulo en extremos de uniones con solape), se ensayarán las cinco primeras uniones de cada tipo con análogas dimensiones, los mismos materiales y geometría de soldadura y en las que se utiliza el mismo procedimiento. Si estas cinco primeras cumplen los criterios de aceptación, se ensayará una en cinco uniones de cada tipo. En soldaduras longitudinales, se ensayarán 0,5 m cada 10 m o parte, de todas las uniones (incluyendo uno en cuatro extremos de soldadura). En soldadura de atado (correas, rigidizadores de pandeo, etc.) se ensayará uno en veinte puntos de fijación. En el caso de que aparezcan más imperfecciones de las admitidas, se aumentará la frecuencia de los ensayos. Una inspección parcial exigirá una selección de zonas a ensayar aleatoria, teniendo en cuenta el tipo de nudo, material y procedimiento de soldadura.

· Métodos de ensayos no destructivos:

Además de la inspección visual, se contemplan aquí los siguientes métodos: Inspección por partículas magnéticas, ensayo por líquidos penetrantes, ensayo por ultrasonidos y ensayos radiográficos. La inspección por partículas magnéticas o si estos no son posibles, los ensayos por líquidos penetrantes, podrán usarse para cualquier espesor en uniones con penetración completa, soldaduras en ángulo y con penetración parcial. Se pueden emplear ensayos por ultrasonidos para uniones a tope, en T, en cruz y en esquina, todas ellas por penetración completa, cuando el espesor en el elemento de mayor espesor es mayor de 10 mm. En las uniones a tope con penetración total pueden emplearse ensayos radiográficos en lugar de ultrasonidos si el máximo espesor es menor de 30 mm., aunque con alguna reserva con relación a la detección de defectos de raíz cuando se suelda por un solo lado con chapa de respaldo. Para soldaduras en ángulo y con penetración parcial en uniones en T, en cruz y en esquina, se podrán utilizar ensayos por ultrasonidos cuando el lado más

corto del cordón de soldadura no sea menor de 20 mm. En estas soldaduras se pueden utilizar ensayos por ultrasonidos para comprobar el desgarro laminar.

· Verificación de uniones mecánicas:

Todas las uniones mecánicas, pretensadas o sin pretensar tras el apriete inicial, y las superficies de rozamiento se comprobarán visualmente. Tras la comprobación de los criterios de aceptación, la unión debe rehacerse si la disconformidad proviene de que se excedan los criterios establecidos para los espesores de chapa, otras disconformidades podrán corregirse, debiendo volverse a inspeccionar tras su arreglo.

4.2.2. Ejecución de las obras

La forma y dimensiones de la estructura serán las señaladas en los planos y demás documentos del proyecto, no permitiéndose al contratista modificaciones de los mismos sin la previa autorización por escrito del director. En caso de que el contratista solicite aprobación del director para subcontratar parte o la totalidad de las obras que tenga adjudicadas, deberá demostrar a satisfacción del director que la empresa propuesta para la subcontrata posee personal técnico y obrero experimentado en ese tipo de obras, así como los medios necesarios para ejecutarlas. Salvo indicación en contrario de los documentos del contrato, el Contratista viene obligado:

- A la realización de los planos de taller y montaje precisos.
 - A suministrar todos los materiales y elementos de unión necesarios para la fabricación de la estructura.
 - A su ejecución en taller.
 - A la pintura o protección de la estructura según indiquen los planos.
 - A la expedición y transporte de la misma hasta la obra.
 - Al montaje de la estructura de la obra.
 - A la prestación y erección de todos los andamios y elementos de elevación y auxiliares que sean necesarios, tanto para el montaje como para la realización de la función inspectora.
 - A la prestación de personal y medios materiales necesarios para la realización de la prueba de carga, si ésta viniera impuesta.
 - A enviar, dentro del plazo previsto, al contratista de las fábricas y hormigones, caso de ser otro distinto, todos aquellos elementos de la estructura que hayan de quedar anclados o embebidos en la parte no metálica, incluidos los correspondientes espárragos o pernos de anclaje. 5.2 - 5.3- 5.4 -5.5
- Transporte a obra:

Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra; a tal fin, el contratista estudiará la resolución de los problemas de transporte y montaje que dicha reducción pudiera acarrear. El contratista deberá obtener de las autoridades componentes las

autorizaciones que fueran necesarias para transportar hasta la obra las piezas de grandes dimensiones. Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga y transporte se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y no dañar ni las piezas ni la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiendo si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

· Montaje:

El contratista preparará los planos de montaje, donde se indicarán las marcas de los distintos elementos que componen la estructura y todas las indicaciones necesarias para definir completamente las uniones a realizar en obra; estos planos serán sometidos a la aprobación del director de la misma forma que los planos de taller. El proceso de montaje será el previsto en el proyecto. El contratista podrá proponer alternativas al director, quien las aprobará si, a su juicio, no interfiere con el programa de trabajos de la obra y ofrecen una seguridad al menos igual a la que ofrece el proceso de montaje indicado en el proyecto. El contratista viene obligado a comprobar en obras las cotas fundamentales de replanteo de la estructura metálica antes de comenzar la fabricación en taller de la estructura, debiendo poner en conocimiento del director las discrepancias observadas. Antes de comenzar el montaje en obra se procederá a comprobar la posición de los pernos de anclaje y de los huecos para empotrar elementos metálicos que existan en las fábricas, poniendo también en conocimiento del director las discrepancias observadas, quien determinará la forma de proceder para corregirlas. Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier deformación que se haya producido en las operaciones de transporte; si el defecto no pudiera ser corregido o si se presumiese, a juicio del Director, que después de corregirlo, pudiese afectar a la resistencia, estabilidad o buen aspecto de la estructura, la pieza en cuestión será rechazada, marcándola debidamente para dejar constancia de ello. La preparación de las uniones que hayan de efectuarse durante el montaje, en particular la preparación de bordes para las soldaduras y la perforación de agujeros para los tornillos, se efectuará siempre en taller.

4.2.3. Condiciones que deben cumplir los materiales

· Tipos de acero:

Productos largos y productos planos:

- Perfil laminado en caliente; obtenido por laminación en caliente de acero no aleado, de base y de calidad, de espesor de pared > 3 mm., utilizable en estructuras soldadas, roblonadas o atornilladas, cuya temperatura de servicio sea el ambiente.
- Perfil de grano fino de conformado normalizado; obtenido por un proceso de laminación en el que la deformación final se realiza dentro de un intervalo de temperatura equivalente al de un tratamiento de normalización, de acero de calidad de tamaño de grano ferrítico 6 o más fino, de espesor de pared ≤ 150 mm utilizable en estructuras soldadas con fuertes solicitaciones y hasta temperaturas -50°C.

- Perfil de grano fino de conformado termomecánico; obtenido por un proceso de laminación en el que la deformación final se realiza dentro de un intervalo de temperatura que conduce a un estado del material con ciertas características que no se pueden obtener con solo un tratamiento térmico, de acero de calidad de tamaño de grano ferrítico 6 o más fino, de espesor de pared ≤ 150 mm utilizable en estructuras soldadas con fuertes solicitaciones y hasta temperaturas -50°C .

Productos huecos:

- Perfil hueco conformado acabado en caliente; de forma circular, cuadrado o rectangular, conformado en caliente, con o sin tratamiento térmico ulterior, o conformado en frío con tratamiento térmico ulterior para obtener un estado metalúrgico similar al de los productos conformados en caliente, de espesor de pared ≥ 2 mm., utilizable en estructuras soldadas o atornilladas, cuya temperatura de servicio sea el ambiente.
- Perfil hueco conformado en frío; solado, de forma circular, cuadrado o rectangular, conformado en frío sin tratamiento térmico posterior, de espesor de pared ≥ 2 mm., utilizable en estructuras soldadas o atornilladas, cuya temperatura de servicio sea el ambiente.

Productos abiertos:

- Perfil abierto conformado en frío; de formas y medidas definidos en una Norma específica, conformado en frío sin tratamiento térmico posterior, de espesor de pared ≥ 2 mm., utilizable en estructuras soldadas o atornilladas, cuya temperatura de servicio sea el ambiente.

· Fabricación del acero:

Los aceros recepcionados en esta obra (como contempla la norma), se podrán fabricar por cualquiera de los procedimientos usuales, o cualquier otro por la que se obtenga una calidad análoga de acero.

Características mecánicas del Acero

Se definen las siguientes características mecánicas:

- Límite elástico: Es la carga unitaria referida a la sección inicial de la probeta, que corresponde a la cedencia en el ensayo de tracción, determinada por la detección de la aguja de lectura de la máquina de ensayo.
- Resistencia a tracción: Es la carga máxima soportada en el ensayo a tracción
- Alargamiento de rotura: Es el aumento de la distancia inicial entre puntos.
- Doblado: Es un índice de ductilidad del material, definido por ausencia o presencia de fisuras en el ensayo de doblado.
- Resiliencia: Es la energía absorbida en el ensayo de flexión por choque, con probeta entallada.

4.2.4. Clases de Acero

Denominación comparativa de los distintos tipos de acero:

Según CTE-DB-SE-A y las actuales UNE-EN 10025-1:2006, las designaciones se relacionan en el cuadro siguiente:

- S 235 JR, S 235 J0, S 235 J2
- S 275 JR, S 275 J0, S 275 J2
- S 355 JR, S 355 J0, S 355 J2, S 355 K2
- S 450J0

· Garantía de las características:

El fabricante garantiza las características mecánicas y la composición química de los productos laminados que suministra, es decir, que cumple todas las condiciones que para la correspondiente clase de acero se especifican en las tablas de la norma. Esta garantía se materializa mediante las marcas que preceptivamente deben de llevar los productos.

4.2.5. Criterios de medición y valoración

Las estructuras de acero se medirán y abonarán por su peso teórico, deducido a partir de un peso específico del acero de 7.850 gramos por decímetro cúbico. Las dimensiones necesarias para efectuar la medición se obtendrán de los planos del proyecto y de los planos de taller aprobados por el director. No será de abono el exceso de obra que, por su conveniencia o errores, ejecute el contratista. En este caso se estará cuando el contratista sustituya algún perfil por otro de peso superior por su propia conveniencia aun contando con la aprobación del director.

Los perfiles y barras se medirán por su longitud de punta a punta en dirección del eje de la barra. Se exceptúan las barras con cortes oblicuos en sus extremos que, agrupados, puedan obtenerse de una barra comercial cuya longitud total sea inferior a la suma de las longitudes de punta a punta de las piezas agrupadas; en este caso se tomará como longitud del conjunto de piezas la de la barra de que puedan obtenerse. El peso se determinará multiplicando la longitud por el peso por unidad de longitud dado en las normas. En caso de que el perfil utilizado no figurase en las citadas normas se utilizará el peso dado en los catálogos o prontuarios del fabricante del mismo o al deducido de la sección teórica del perfil.

Las piezas de chapa se medirán por su superficie. El peso, en kilopondios se determinará multiplicando la superficie en metros cuadrados por el espesor en milímetros y por siete enteros con 85 centésimas. Los aparatos de apoyo y otras piezas especiales que existan se medirán en volumen, determinado su peso en función del peso específico indicado anteriormente. No se medirán los medios de unión, exceptuándose los plenos de anclaje, los conectadores para estructuras mixtas acero-hormigón y los bulones que permitan el giro relativo de las piezas que unen.

El precio incluirá todas las operaciones a realizar hasta terminar el montaje de la estructura, suministro de materiales, ejecución en taller, transporte a obras, medios auxiliares, elementos accesorios, montaje, protección superficial y ayudas; incluirá, asimismo, las tolerancias de laminación, los recortes y despuntes y los medios de unión, soldaduras y tornillos.

4.2.6. Normativa

- Normativa 1, referente al acero de fabricación de los perfiles:
 - Código Técnico de la Edificación (R.D. 314/2006 de 17 de marzo). CTE-DB-SE-A (Acero)
 - Norma UNE -EN 10020: 2001; Definición y clasificación de tipos de aceros.
 - Norma UNE -EN 10025-1: 2006; Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro.
 - Norma UNE -EN 10025-2: 2006; Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.
- Normativa 2, referente al tipo de perfil:
 - Norma UNE 36522: 2001; Productos de acero. Perfil U normal (UPN). Medidas.
 - Norma UNE -EN 10279: 2001; Perfiles en U de acero laminado en caliente. Tolerancias de dimensiones, de forma y de masa.
 - Norma UNE 36525: 2001; Productos de acero. Perfil U comercial. Medidas.
- Normativa 3, referente a la ejecución de estructuras:
 - Código Técnico de la Edificación.

4.2.7. Condiciones de seguridad

Diariamente se revisará el estado de todos los aparatos de elevación y cada tres meses se realizará una revisión total de los mismos. El sistema de izado y colocación de los soportes garantizará en todo momento un equilibrio estable. Se evitará la permanencia de personas bajo la carga suspendida y bajo la lluvia de chispas, acotando el área de peligro. No se iniciarán las soldaduras hasta la puesta a tierra de las masas metálicas de la estructura y de los aparatos de soldadura según la NTE-IEP "Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra". El soldador dispondrá de las pantallas adecuadas de protección contra las chispas, así como vestuario y calzado aislante sin herrajes ni clavos. Comprobar periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas puestas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso. Los elementos de estructura se acopiarán de forma correcta. El acopio de elementos deberá estar planificado, de forma que cada elemento que vaya a ser transportado por la grúa, no sea estorbado por ningún otro. Los acopios de botellas que contengan gases licuados

a presión se hará de forma que estén protegidas de los rayos del sol y de humedades intensas y continuadas, se señalarán con rótulos de "NO FUMAR" y "PELIGRO MATERIAL INFLAMABLE". Se dispondrá de extintores. Los recipientes de oxígeno y acetileno estarán en dependencias separadas y a su vez a parte de materiales combustibles (maderas, gasolinas, disolventes, etc.).

Los perfiles en barras se dispondrán horizontalmente, sobre estanterías, clasificados por tamaños y tipos.

Los soportes carteles, cerchas, etc., se dispondrán horizontalmente, separando las piezas mediante tacos de madera que aislen el acopio del suelo y entre cada una de las piezas. El comienzo de los trabajos de ejecución de la estructura metálica, sólo deberá acometerse cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su asentamiento y delimitación definida de las zonas de influencia durante las maniobras, ensamblaje y colocación de perfiles, así como el radio de actuación de los equipos en condiciones de seguridad para las personas y los restantes equipos.

El "Mando responsable de los trabajos de ejecución de la estructura metálica" deberá formar previamente a su personal en los "Principios básicos de manipulación de materiales". Los trabajos no se iniciarán cuando llueva intensamente, nieve y si se han de realizar desplazamientos con grúa en presencia de rachas de viento superiores a 50 Km/h.

Se dispondrá en obra para proporcionar en cada caso, el equipo necesario para proveer a los operarios con la impedimenta de trabajo y protección personal necesarios para el correcto desempeño, con comodidad, de sus tareas, teniendo presente las homologaciones, certificaciones de calidad, idoneidad del fabricante o importador, exigiendo a su utilización durante su permanencia en obra. Bajo ningún concepto se tolerará el equipamiento en precario del personal que desarrolla esta actividad, tanto desde el punto de vista de su propia seguridad, como del agravio comparativo frente a compañeros de otros oficios, en el mismo centro de trabajo. Asimismo, se establecerá la logística adecuada para la rápida reposición de las piezas fungibles de mayor consumo durante la realización de trabajos. El responsable técnico de la ejecución de la estructura metálica, deberá establecer un programa para cadenciar el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados, en situación de espera. La descarga de los perfiles y soportes, se efectuará teniendo cuidado de que las acciones dinámicas repercutan lo menos posible sobre la estructura en construcción. Durante el izado y la colocación de los elementos estructurales, deberá disponerse de una sujeción de seguridad (seguricable), en previsión de la rotura de los ganchos o ramales de las eslingas de transporte.

Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y su plataforma de apoyo no disponga de protecciones colectivas en previsión de caídas, deberá estar equipado con un cinturón de seguridad homologado según norma técnica (de sujeción o anti caídas según proceda) unido a sirga de desplazamiento convenientemente afianzada a puntos sólidos de la estructura siempre que esté perfectamente arriostrada. No se suprimirán de los elementos estructurales, los atirantamientos o los arrostramientos en tanto en cuanto no se supriman o

contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos. En los trabajos de soldadura sobre perfiles situados a más de 2 m de altura, se emplearán, a ser posible, torretas metálicas ligeras, dotadas con barandillas perimetrales reglamentarias, en la plataforma, tendrá escalera de "gato" con aros salvavidas o criolina de seguridad a partir de 2 m de altura sobre el nivel del suelo.

4.3. Vigas y Pilares

4.3.1. Control y criterios de aceptación y rechazo

- Verificación de las distancias entre ejes.
- Verificación de ángulos de esquina y singulares.
- En el montaje, se colocará la viga, nivelándose y soldándose.
- Se ensayará una viga cada planta, eligiendo la de más luz.

- Condiciones de recepción:

Salvo que el PCTP establezca otra cosa, las tolerancias máximas admitidas en la recepción de productos laminados serán las indicadas en el capítulo 11 del CTE-DB-SE-A.

4.3.2. Ejecución de las obras

Entre las condiciones generales de ejecución, tendremos en cuenta, lo siguiente:

- Antes del montaje:

- Las vigas se recibirán de taller con las cabezas terminadas realizándose durante el montaje sólo las soldaduras imprescindibles.
- El izado de las vigas se hará con dos puntos de sustentación, manteniendo dichos elementos un equilibrio estable.
- Las piezas que vayan a unirse con soldadura se fijarán entre sí o a gálibos de armado para garantizar la inmovilidad durante el soldado, pudiendo emplearse como medio de fijación, en el caso de fijación de las piezas entre sí, casquillos formados por perfiles L o puntos de soldadura. Ambos podrán quedar incluidos en la estructura.
- Las uniones entre dos jácenas se realizarán por soldadura continua de penetración completa. Las uniones se situarán entre un cuarto y un octavo de la luz con una inclinación de sesenta grados.

- Durante el montaje:

- Se protegerán los trabajos de soldadura contra el viento y la lluvia. Se suspenderá el soldeo cuando la temperatura descienda a cero grados centígrados.

- Después del montaje:

- Tras la inspección y aceptación de la estructura montada, se limpiarán las zonas de soldadura efectuadas en obra, dando sobre ellas la capa de imprimación, y después del secado de ésta, se procederá al pintado de toda la estructura.

· Replanteo general:

- Colocación camillas y replanteo de ejes y caras.

· Cimentación:

- Vertido del hormigón de limpieza o de regularización.
- Colocación parrillas de armado con separadores de, mortero, cemento y plástico.
- Colocación y nivelación placas de anclaje. Marcando los ejes.
- Hormigonado cimiento.
- Nivelado y fijación de placas de anclaje.
- Recibo de soportes, apuntalado y posterior soldado cuando están las vigas colocadas. La placa de la base del soporte es de menor dimensión que la placa de anclaje. Se cortan los tornillos que sobresalen, rellenándose los huecos con soldadura. Se soldará el perímetro de la placa de soporte con la placa de anclaje.

· Condiciones técnicas:

Longitud soportes:

- En soportes situados sobre cimentación, la longitud L es la distancia entre los planos superiores de la cimentación y del primer forjado. En soportes superiores, L es la distancia entre los planos superiores de los forjados consecutivos que los limitan. Las longitudes están comprendidas entre dos metros y medio y seis metros.
- Los soportes tendrán impedidos los desplazamientos de sus extremos a nivel de cada forjado.
- Los soportes superpuestos, conservarán el eje vertical que une los centros de gravedad de las distintas secciones.
- Las uniones entre soportes consecutivos, se realizarán mediante uniones entre las respectivas placas de cabeza y base.
- En medianería se consideran los tipos de soporte Simple y Cajón. Se alinearán según un eje paralelo a la medianería que diste de ella (H/2) más de noventa milímetros, siendo H el canto del soporte mayor.
- Contra el fuego se adoptará lo establecido en CTE-DB-SI, Código Técnico de la Edificación de Seguridad en caso de Incendio.
- Contra la corrosión se adoptarán las especificaciones de la normativa.

Antes del montaje:

- Los soportes se recibirán de taller con todos sus elementos soldados incluso los casquillos de apoyo de vigas y las cartelas en soportes de planta baja, y con una capa de imprimación anticorrosiva, excepto en la zona en que deban

realizarse soldaduras en obra, en una anchura de cien milímetros desde el borde de la soldadura.

Durante el montaje:

- Se comprobará el perfecto asiento y la falta de oquedades entre la placa de anclaje y la cimentación tras el replanteo y nivelado definitivo de las mismas. Se limpiarán de hormigón y se aplomarán sobre ellas los soportes que correspondan.
- Las piezas que vayan a unirse con soldadura garantizarán su inmovilidad fijándose entre sí o a gálibos de armado convenientemente.

4.3.3. Condiciones que deben cumplir los materiales

· Aceros: Será de aplicación lo establecido en este Pliego, para aceros para estructuras metálicas.

4.3.4. Normativa

- Código Técnico de la Edificación (R.D. 314/2006 de 17 de marzo). CTE-DB-SE-A (Acero)

4.3.5. Disposiciones generales

Las Vigas serán de perfiles laminados en tramos aislados o continuos, de luces de tramos menores o iguales a 10 m. de acero S 275 sometidas a flexión producida por cargas continuas y/o puntuales, actuando en el plano del alma de la viga. Los Soportes serán de acero laminado pertenecientes a estructuras reticulares ortogonales que reciben vigas apoyadas o pasantes. La estabilidad horizontal se confía a elementos singulares de arriostramiento. Los soportes apoyados en la cimentación pueden ser centrados con ella o de medianería. Todas las uniones se realizarán mediante soldadura.

5. CERRAMIENTOS Y DIVISIONES

5.1. Control y criterios de aceptación y rechazo

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.1 del CTE-DB-HE, en función de la zona climática en la que se ubique el edificio. Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%. Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los

cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en el CTE.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- disponen de la documentación exigida.
- están caracterizados por las propiedades exigidas.
- han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE. 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, atendiéndose 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, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes. 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. 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.

5.2. Ejecución de las obras

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.

5.3. Normativa

- Código Técnico de la Edificación (R.D. 314/2006 de 17 de marzo). CTE-DB-SE-F (Fábrica).

- Código Técnico de la Edificación (R.D. 314/2006 de 17 de marzo). CTE-DB-HE (Ahorro de Energía).

5.4. Disposiciones generales

Cerramiento es el elemento que cierra una abertura o hueco. División que se hace con tabiques en una habitación.

6. BLOQUES HORMIGÓN

6.1. Condiciones que deben cumplir los materiales

- Definición: pieza prefabricada, con forma ortoédrica, a base de cemento, agua y áridos (finos y/o gruesos, naturales y/o artificiales), con o sin aditivos y pigmentos, sin armadura alguna, que se emplean en la construcción de muros, de carga, cerramientos y tabiques.

- Tipos:

- Bloques de hormigón de áridos densos, de hormigón de densidad real 1700 kg/m³, 2200 kg/m³ de distintos acabados y de dimensiones exteriores 60 cm., con unas relaciones alto/ancho <6 y alto/largo <1.
- Bloques de hormigón de áridos ligeros, de hormigón de densidad real <1700 kg/m³, cuya fabricación se han utilizado al menos el 50% de áridos ligeros, de distintos acabados y de dimensiones exteriores 150 cm, para la longitud 50 cm, y para la anchura 65 cm

- Identificación:

Según el índice de macizo serán:

- H, para bloques (con índice de macizo 0,40, 0,80)
- M, para bloques (con índice de macizo >0,80)

Según el porcentaje de huecos, se definen cuatro tipos:

- Macizos, bloques con cavidades verticales 25% rellenables con el mortero de construcción
- Perforados, bloques con cavidades verticales >25% - 50% que pueden ser pasantes
- Huecos, para bloques con cavidades verticales >50% que pueden ser pasantes
- Perforados horizontalmente, para bloques con cavidades horizontales pasantes 50%.

Según el acabado del bloque, se definen dos (2) tipos:

- V, para bloques cara-vista

- E, para bloques a revestir

Según las dimensiones del bloque se denominan tres tipos:

- A, bloques de longitud 400 mm., de altura 200 mm., y de cualquiera de las anchuras de la tabla de a continuación.
- B, bloques de longitud 500 mm., de altura 250 mm., y de cualquiera de las anchuras de la tabla de a continuación.
- C, bloques de longitud 600 mm., de altura 300 mm., y de cualquiera de las anchuras de la tabla de a continuación (tabla 2).

Tabla 2

DIMENSIÓN NOMINAL	DIMENSIÓN DE FABRICACIÓN
Anchura	60 75 100 125 150 200 250 300 50 65 90 115 140 190 240 290
Altura	200 250 300 190 240 290
Longitud	400 500 600 390 490 590
*Nota- Para bloques con relieve el fabricante definirá las medidas de fabricación, que no serán inferiores a las de esta tabla	

Según la resistencia a compresión se clasifican en (tabla 3):

Tabla 3. Resistencia a compresión

R3	3 N/mm ²
R4	4 N/mm ²
R5	5 N/mm ²
R6	6 N/mm ²
R8	8 N/mm ²
R10	10 N/mm ²

Para los bloques de áridos ligeros no se clasifican en ninguna categoría. Según la capacidad de absorber el agua, se definen dos grados:

- Grado I, cuando la absorción máxima media es 9% y su máximo valor individual 11%
- Grado II, no hay limitación.

Un bloque que se identifica según prescripciones de la norma UNE-EN 771-3:2004: Cada paquete, o uno de un conjunto de paquetes unidos entre sí, de bloques de hormigón llevarán una etiqueta en la que figurarán como mínimo los datos siguientes:

- Nombre e identificación del fabricante.
- Designación comercial del producto.
- Designación comercial del producto según norma.
- Identificación del lote de fabricación.

- Para los bloques de hormigón de áridos ligeros:

La utilización estructural de los bloques, según UNE-EN 771-3:2004, exigirá que estos estén clasificados para uso estructural.

Durante la ejecución se realiza una inspección diaria de la obra ejecutada, así como el control y la supervisión continuada por parte del constructor. Las tolerancias para elementos de fábrica previstas en el CTE-DB-SE-F, son las siguientes (Tabla 1):

Tabla 4. Control y criterios de aceptación y rechazo

POSICIÓN	TOLERANCIA (mm)
Desplome En la altura del piso	20
En la altura total del edificio	50
Axialidad	20
Planeidad En 1 metro	5
En 10 metros	20
Espesor De la hoja del muro	± 25
Del muro capuchino completo	+ 10

6.2. Ejecución de las obras

Una vez efectuado el replanteo, se asentará la primera hilada sobre capa de mortero y se colocarán, aplomadas y arriostradas, miras a una distancia máxima de 4m y en todas las esquinas, quiebros y mochetas. Las restantes hiladas se asentarán con juntas alternadas y tendeles a nivel. Los encuentros con esquinas o con otros muros, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas. Se colocarán las miras sujetas y aplomadas, con todas sus caras escuadradas y a distancia no mayores de 4 metros y siempre en cada esquina, hueco, quiebro o mocheta.

En los muros de cerramiento se definirá el plano de fachada mediante plomos que se bajarán desde la última planta hasta la primera, con marcas en cada uno de los pisos intermedios, dejándose referencias para que pueda ser reconstruido en cualquier momento el plano así definido. No se utilizarán piezas inferiores a medio bloque.

· Colocación de las piezas:

Las piezas se colocarán siempre a restregón. Para ello se extenderá sobre el asiento, o la última hilada, una tortada de mortero en cantidad suficiente para que el tendel y llaga resulten de las dimensiones especificadas, y se igualará con la paleta. Se colocará la pieza sobre la tortada, a una distancia horizontal al de la pieza contigua de la misma hilada, anteriormente colocado, aproximadamente el doble del espesor de la llaga. Se apretará verticalmente la pieza y se restregará, acercándola a la pieza contigua ya colocada, hasta que el mortero rebose por la llaga y el tendel, quitando con la paleta los excesos de mortero. No se moverá ninguna pieza después de efectuada la operación de restregón. Si fuera necesario corregir la posición de una pieza, se quitará, retirando también el mortero.

· Humectación:

Las piezas se humedecerán antes de su empleo en la ejecución de la fábrica.

La humectación puede realizarse por aspersión, regando abundantemente el rejal hasta el momento de su empleo. Puede realizarse también por inmersión, introduciendo las piezas en una balsa durante unos minutos y apilándolos después de sacarlos hasta que no goteen. La cantidad de agua embebida en la pieza debe ser la necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con la misma, sin succionar agua de amasado ni incorporarla. Se suspenderá la ejecución del cerramiento en tiempo lluvioso o de heladas.

- Relleno de juntas:

Una llaga se considera llena si el mortero maciza el grueso total de la pieza en al menos el 40% de su tizón; se considera hueca en caso contrario. El mortero debe llenar las juntas de tendel totalmente (salvo caso de tendel hueco) y llagas, en función del tipo de pieza utilizado. Las llagas y los tendeles tendrán en todo el grueso y altura del muro el espesor especificado en el proyecto. En las fábricas vistas se realizará el rejuntado de acuerdo con las especificaciones del proyecto. Cuando se especifiquen llagas a hueso, las caras contiguas de las piezas se dispondrán en contacto íntimo. Se dejarán abiertas las juntas donde se especifique (por ejemplo, para drenaje, ventilación o en tendeles huecos).

Cuando se especifique la utilización de juntas delgadas, las piezas se asentarán cuidadosamente para que las juntas mantengan el espesor establecido de manera uniforme. Cuando se especifique, la cara exterior de la fábrica se terminará con un llagueado. Las juntas se llaguearán mientras el mortero esté fresco a fin de conseguir un acabado superficial del muro que le proporcione durabilidad y facilite la evacuación del agua de lluvia. Sin autorización del director de obra, en muros de espesor menor que 200 mm., las juntas no se rehundirán en una profundidad mayor que 5 mm.

Cuando se especifique, se rascarán las caras de las juntas y se limpiarán sus lados, hasta una profundidad de al menos 15 mm., y no mayor que el 15% del espesor del muro, y posteriormente se rellenarán de mortero. El mortero utilizado para rejuntar tendrá las mismas propiedades que el mortero de asentar las piezas.

Antes del rejuntado, se cepillará el material suelto, y si es necesario, se humedecerá la fábrica. Cuando se rasque la junta se tendrá cuidado en dejar la distancia suficiente entre cualquier hueco interior y la cara del mortero. Las soluciones de llagueado o rejuntado aconsejables para facilitar la evacuación del agua de lluvia y mejorar la durabilidad de la fábrica vista son la enrasada y la matada superior.

- Protección frente a la lluvia:

La fábrica recién ejecutada se debe proteger de la lluvia con plásticos, sobre todo en su parte superior. De este modo se evita:

- Que los finos del mortero sean arrastrados por el agua reduciendo considerablemente sus características físicas.
- Que el agua erosione las juntas del mortero.

6.3. Normativa

- Código Técnico de la Edificación. CTE-DB-SE-F (Fábrica)

7. DIVISIONES Y CÁMARAS

7.1. Control y criterios de aceptación y rechazo

En edificios de viviendas, las particiones interiores que limitan las unidades de uso con o sin sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas o si y, tendrán cada una de ellas una transmitancia no superior a 1,2 W/m² K.

7.2. Normativa

- Código Técnico de la Edificación. CTE-DB-HE (Ahorro de Energía).

8. FALSOS TECHOS Y PLACAS

8.1. Control y criterios de aceptación y rechazo

· Tolerancias:

- Planeidad: 3 mm. por cada 2 m.
- Nivel: 10 mm.

· Terminaciones:

- El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto.
- El conjunto quedará estable e indeformable.
- Un atado deficiente de las varillas de suspensión, así como que haya menos de tres varillas por metro cuadrado.
- Errores en la planeidad superiores a cuatro milímetros.
- La observación de defectos aparentes de relleno de juntas o su acabado.
- Una separación menor de cinco milímetros entre planchas y paramentos.

8.2. Ejecución de las obras

Estarán ejecutados los recibidos de las instalaciones empotradas. Las placas de escayola no presentarán una humedad superior al 10% en peso, en el momento de su colocación. La colocación de los revestimientos de escayola en techos, se efectuará mediante:

- Fijaciones metálicas y varillas suspensoras de diámetro mínimo tres milímetros, disponiéndose un mínimo de tres varillas verticales, no alineadas y uniformemente repartidas, por metro cuadrado. El atado se realizará con doble alambre de diámetro mínimo siete décimas de milímetro.

- Fijación con cañas recibidas con pasta de escayola de ochenta litros de agua por cada cien kilogramos de escayola y fibras vegetales o sintéticas. Se dispondrá un mínimo de tres fijaciones uniformemente repartidas y no alineadas por metro cuadrado de plancha.
- La colocación de las planchas se realizará disponiéndolas sobre reglones que permitan su nivelación, colocando las uniones de las planchas longitudinalmente en el sentido de la luz rasante y las uniones transversales alternadas.
- Las planchas perimetrales estarán separadas cinco milímetros de los paramentos verticales.
- Las juntas de dilatación se dispondrán cada diez metros y se formarán con un trozo de plancha recibida con pasta de escayola a uno de los lados y libre en el otro.
- El relleno de uniones entre planchas, se efectuará con fibras vegetales o sintéticas y pasta de escayola, en la proporción de ochenta litros de agua por cada cien kilogramos de escayola, y se acabarán interiormente con pasta de escayola en una proporción de ciento litros de agua por cada cien kilogramos de escayola.

8.3. Criterios de medición y valoración

Los falsos techos, se medirán y abonarán por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada, incluso parte proporcional de elementos de suspensión, entramados, soportes y moldura perimetral si la hubiera.

8.4. Normativa

- Código Técnico de la Edificación.

8.5. Condiciones de seguridad

- Al iniciarse la jornada, se revisará todo el andamiaje y medios auxiliares, comprobándose sus protecciones y estabilidad.
- Se cumplirán además todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

9. AISLAMIENTOS

9.1. Control y criterios de aceptación y rechazo

Los materiales que vengan avalados por sellos o marcas de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante, del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas, por lo que podrá realizarse su recepción sin necesidad de efectuar las siguientes comprobaciones o ensayos.

- Comprobación de espesores y tipo del aislamiento térmico, fabricante, etc.

- Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad.
- Evitación de puentes térmicos.

·Se realizarán ensayos de:

- Continuidad térmica de los diferentes espesores en que se comercializan si la resistencia correspondiente a tales espesores.
- Densidad aparente.
- Permeabilidad al vapor de agua teniendo en cuenta la lámina o barrera de vapor si la tuviera.
- Absorción de agua por volumen.
- Deformación frente a cargas (módulo de elasticidad.).
- Resistencia a flexión y compresión.
- Aislamiento acústico.

9.2. Ejecución de las obras

La superficie deberá de encontrarse limpia y seca. Los salientes más importantes deberán eliminarse y los huecos rellenarlos con arena fina y seca, o bien aplicar una capa de mortero pobre. Todos los tabiques deberán ser construidos antes de la aplicación del pavimento; o a los menos levantados hasta una altura de dos hileras.

Deberá quedar garantizada y asegurada la continuidad del aislamiento y la ausencia de puentes térmicos y/o acústicos. Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que respecta a la colocación del material. Para aislamiento en suelos que requieran resistencias mecánicas normales se utilizarán planchas rígidas de poliestireno extrusionado Tipo III o superior o planchas de espumas rígidas de poliuretano de Tipo III o IV. Para aislamiento en suelos que requieran resistencias mecánicas altas se utilizarán únicamente planchas de espumas rígidas de poliuretano de Tipo IV.

9.3. Condiciones que deben cumplir los materiales

- Definición: materiales para aislamiento térmico-acústico de edificios.
- Tipos, Designación e Identificación:

Poliestireno:

Planchas rígidas moldeadas fabricadas por expansión de perlas expandibles de poliestireno. UNE 92115:1997. Materiales aislantes térmicos utilizados en la edificación. Productos de poliestireno extruido (XPS).

- Especificaciones:

Planchas rígidas moldeadas fabricadas por un proceso continuo de extrusión del poliestireno. UNE 92115:1997. Materiales aislantes térmicos utilizados en la edificación.

Productos de poliestireno extruido (XPS):

- Espuma de poliuretano:

Planchas rígidas de espuma de poliuretano de estructura homogénea moldeadas con espesor constante. UNE-53351: 1978 EX Plásticos. Planchas de espuma rígidas de poliuretano, utilizadas como aislantes térmicos en habitáculos y en instalaciones isotérmicas y frigoríficas.

Fibra de vidrio:

- Mantas o fieltros (fibra de vidrio aglomerada con o sin revestimiento y presentada en rollos): UNE-92102:1998 Materiales aislantes.

· Lana de vidrio: Paneles rígidos y semirrígidos (fibra de vidrio aglomerada con o sin revestimiento y presentada en paralelepípedos rectangulares). UNE-92102:1998.

- Coquillas: fibra de vidrio aglomerada presentada en forma de cilindros anulares.

9.4. Aislamientos térmicos

Las características básicas exigibles a los materiales empleados para aislamiento térmico son:

- Conductividad térmica.
 - Densidad aparente.
 - Permeabilidad al vapor de agua.
 - Absorción de agua por volumen.
- En función del empleo y condiciones en que vaya a colocarse el material aislante, se especificarán:
- Resistencia a la compresión.
 - Resistencia a la flexión.
 - Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
 - Módulo de elasticidad.
 - Coeficiente de dilatación lineal.
 - Comportamiento frente a parásitos.
 - Comportamiento frente a agentes químicos.
 - Comportamiento frente al fuego.

10. PAVIMENTOS DE TERRAZO

10.1. Ejecución de las obras

Pavimento con baldosas de terrazo Sobre el forjado o solera se extenderá una capa de espesor no inferior a veinte milímetros de arena. Sobre ésta se irá extendiendo el

mortero de cemento formando una capa de veinte milímetros de espesor y cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado. Previamente a la colocación de la baldosa y con el mortero fresco se espolvoreará éste con cemento. Humedecidas previamente, las baldosas se colocarán sobre la capa de mortero a medida que se vaya extendiendo, disponiéndose con juntas de ancho no menor de un milímetro. Posteriormente se extenderá la lechada de cemento y arena, coloreada con la misma tonalidad de la baldosa, para el relleno de juntas, de manera que éstas queden completamente rellenas, y una vez fraguada se eliminarán los restos de la lechada y se limpiará la superficie. No se pisará durante los cuatro días siguientes. El acabado pulido del solado se realizará con máquina de disco horizontal.

· Revestimiento de peldaños con baldosas de terrazo:

Sobre el peldañado se extenderá la capa de mortero formando un espesor de veinte milímetros. Humedecida la pieza de la pisa y previamente espolvoreado con mortero de cemento fresco, se asentará sobre él hasta conseguir un recibido uniforme y continuo de la pieza. Humedecida la pieza de tabica y aplicándosele por su dorso una capa de mortero de un centímetro de espesor, se asentará sobre la tabica el peldañado presionado hasta conseguir un recibido uniforme.

Todas las piezas se dispondrán formando juntas de ancho no inferior a un milímetro. Se dejará endurecer durante dos días como mínimo el mortero de agarre antes de aplicar la lechada de cemento para el relleno de las juntas, las cuales quedarán completamente rellenas. La lechada de cemento irá coloreada con la misma tonalidad de las piezas y será de cemento puro para juntas inferiores a tres milímetros, de cemento y arena para las de ancho mayor. El mampelrán de madera o metálico se recibirá con patillas o tornillos de acero protegido contra la corrosión y a distancia no mayor de quinientos milímetros. Los de goma y PVC irán pegados con adhesivo. Quedará, en cualquier caso, enrasado con la huella y estará empotrado en los paramentos que limitan el peldaño.

10.2. Condiciones de seguridad

Para los trabajos en los bordes de los tejados, se instalará una plataforma desde la última planta, formada por una estructura metálica tubular, que irá anclada a los huecos exteriores o al forjado superior o inferior de la última planta a manera de voladizo, en la cual apoyaremos una plataforma de trabajo que tendrá una anchura desde la vertical del alero, de al menos 60 cm. estando provista de una barandilla resistente a manera de guarda cuerpos, coincidiendo ésta con la línea de prolongación del faldón, para así poder servir como protección a posibles caídas a lo largo de la cubierta, teniendo en su parte inferior un rodapié de 15 cm. Además del uso obligatorio de elementos de protección personal y señalización de la zona de trabajo.

Los acopios de materiales se realizarán teniendo en cuenta su inmediata utilización, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para así repartir la carga sobre los tableros del tejado, situándolos lo más cerca de las vigas del último forjado. Los trabajos en la cubierta se suspenderán siempre que se presenten vientos fuertes (superiores a 50 km/h) que comprometan la estabilidad de

los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hagan deslizantes las superficies del tejado.

·Protecciones personales: Casco homologado. Cinturón de seguridad homologado, tipo sujeción, empleándose solamente en el caso de que los medios de protección colectivos no sean posibles, estando anclados a elementos resistentes. Calzado homologado provisto de suelas antideslizantes. Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas. Dispositivos anticaída. Protecciones colectivas.

Todos los huecos, tanto verticales como horizontales, estarán protegidos por una barandilla de 0,90 m. de altura y 20 cm. de rodapié. Se delimitará la zona de trabajo señalizándola, evitando el paso del personal por la vertical de los trabajos. En la parte superior del andamio se colocará una barandilla alta que actuará como elemento de protección frente a caídas. Se colocarán plataformas metálicas horizontales para el acopio de material. Para los trabajos en los bordes del tejado, se aprovechará el andamio exterior, cubriendo toda la superficie con tablonés.

10.3. Criterios de medición y valoración

Los pavimentos de terrazo se medirán por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada; a este resultado se le aplicará el correspondiente precio del cuadro de precios del proyecto. Los rodapiés se medirán por metros lineales realmente colocados, aplicando a su resultado el correspondiente precio del cuadro de precios del proyecto, incluyendo éstos:

- Rodapié recibido con mortero: repaso del pavimento, alineado, humedecido, enlechado y limpieza del rodapié.
- Rodapié pegado: aplomado de la capa de mortero, enlechado y limpieza del rodapié.

11. PAVIMENTOS DE GOMA-CAUCHO

11.1. Ejecución de las obras

- Pavimento con rollos de goma adheridos:

Sobre el forjado o solera se extenderá una capa de treinta milímetros de espesor de mortero de cemento. Sobre ésta y cuando tenga una humedad inferior al 3 por 100, se extenderá una o más capas de pasta de alisado hasta conseguir la nivelación del suelo y el recubrimiento de desconchados e irregularidades que hayan quedado en la capa de mortero. Se dejará el tiempo de secado indicado por el fabricante, que no será inferior a tres horas, evitando la existencia de corrientes de aire en el local. Las tiras se cortarán con las medidas del local, dejando una tolerancia de dos a tres centímetros en exceso. El adhesivo se aplicará en la forma y cantidad indicados por el fabricante del mismo. Cuando haya transcurrido el tiempo de secado señalado por el fabricante del adhesivo, se colocarán las tiras por presión y teniendo la precaución de que no queden bolsas de aire o bultos debidos al exceso de adhesivo. En las juntas, las tiras se solaparán veinte milímetros, no aplicándose adhesivo en el solape en una anchura

de ciento cincuenta milímetros. El solape se cortará sirviendo de guía el borde superior, aplicándose posteriormente el adhesivo. Las juntas quedarán a tope y sin cejas. No se pisará el pavimento durante el tiempo que indique el fabricante del adhesivo. Se limpiarán las manchas de adhesivo que hubieran quedado.

· Pavimento con rollos de goma recibidos con cemento:

Sobre el forjado o solera se extenderá una capa de treinta milímetros de espesor de mortero de cemento. Para la colocación de las tiras, se hará un replanteo previo en seco, solapando los rollos veinte milímetros y habiendo cortado previamente el superior con regla. En las juntas, las tiras se solaparán veinte milímetros. El solape se cortará sirviendo de guía el borde superior. El corte se hará a bisel, de forma que quede un milímetro aproximadamente más corta la cara inferior. Seguidamente, se extenderá la lechada de cemento sobre toda la superficie de la cara inferior de las tiras, procurando que quede bien rellena toda la impresión, y sobre la superficie del mortero, quedando éste con un espesor aproximado de un milímetro y de forma que quede una superficie continua de recibido y asiento. A continuación, se colocarán las tiras en su posición definitiva, por presión, teniendo la precaución de que no queden zonas sin cemento o bultos debidos al exceso del mismo.

· Pavimento con baldosas de goma adheridas:

Cuando haya transcurrido el tiempo de secado señalado por el fabricante del adhesivo, se colocarán las baldosas en su posición definitiva, por presión y teniendo la precaución de que no queden bolsas de aire o bultos debidos al exceso de adhesivo.

Pavimento con baldosas de goma recibidas con cemento. Sobre el forjado o solera se extenderá una capa de treinta milímetros de espesor de mortero de cemento. Seguidamente, se extenderá la lechada de cemento sobre la superficie de la cara inferior de cada baldosa, procurando que quede bien rellena toda la impresión, y sobre la superficie del mortero, quedando éste con un espesor aproximado de un milímetro y de forma que quede una superficie continua de recibido y asiento. A continuación, se colocarán las tiras en su posición definitiva, por presión, teniendo la precaución de que no queden zonas sin cemento o bultos debidos al exceso del mismo.

· Pavimento con baldosas de goma adheridas:

Cuando haya transcurrido el tiempo de secado señalado por el fabricante del adhesivo, se colocarán las baldosas en su posición definitiva, por presión y teniendo la precaución de que no queden bolsas de aire o bultos debidos al exceso de adhesivo.

· Pavimento con baldosas de goma recibidas con cemento:

Sobre el forjado o solera se extenderá una capa de treinta milímetros de espesor de mortero de cemento. Seguidamente, se extenderá la lechada de cemento sobre la superficie de la cara inferior de cada baldosa, procurando que quede bien rellena toda la impresión, y sobre la superficie del mortero, quedando éste con un espesor aproximado de un milímetro y de forma que quede una superficie continua de recibido y asiento. A continuación, se colocarán las baldosas en su posición definitiva, por presión, y teniendo la precaución de que no queden zonas sin cemento o bultos debidos al exceso del mismo. Las juntas quedarán a tope y sin cejas. No se pisará el

pavimento durante las veinticuatro horas siguientes a su colocación. Se limpiarán las manchas de cemento que hubieran quedado.

- Revestimiento de peldaños con rollos de goma adheridos:

Sobre el peldañeado se extenderá una capa de treinta milímetros de espesor de mortero de cemento. Sobre ésta y cuando tenga una humedad inferior al 3 por 100, se extenderá una o más capas de pasta de alisado, hasta conseguir la nivelación y aplomado del peldaño y el recubrimiento de desconchados e irregularidades que hayan quedado en la capa de mortero. Se dejará el tiempo de secado indicado por el fabricante, que no será inferior a tres horas, evitando la existencia de corrientes de aire en el local. Las tiras se cortarán con las medidas de las huellas y tabicas, dejando una tolerancia aproximada de dos a tres centímetros en exceso.

11.2. Condiciones que deben cumplir los materiales

- Rollo de goma:

Material flexible de composición homogénea con capa de huella y capa de base. Los rollos tendrán un ancho no menor de novecientos milímetros. El espesor no será menor de dos milímetros para adherir y de cuatro milímetros para recibir con cemento, llevando en este caso la cara inferior unas protuberancias o nervaduras para su agarre. Se indicará por el fabricante el valor de los parámetros U, P, E y C del material, en clasificación según su reacción ante el fuego y, en su caso, la mejora al ruido de impacto que consiga, así como el tipo de adhesivo que se debe emplear.

11.3. Criterios de medición y valoración

Los pavimentos de goma-caucho se medirán por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada; a este resultado se le aplicará el correspondiente precio del cuadro de precios del proyecto.

12. PRECERCOS

12.1. Control y criterios de aceptación y rechazo

Los materiales cumplirán las condiciones específicas en este pliego. El control de ejecución se basará en los aspectos de aplomado, recibido de patillas, enrasado y sellado de cercos. Se realizará la correspondiente prueba de servicio.

12.2. Condiciones que deben cumplir los materiales

- Calidad:

En aquellos elementos en que la madera sea maciza, ésta tendrá una densidad superior a 450 Kg/cm² y con un contenido de humedad no mayor del 10%, estará exenta de alabeos, fisuras y abolladuras, no presentará ataques de hongos ni de

insectos y la desviación máxima de sus fibras respecto al eje será menor de 1/16. Los nudos serán sanos y con un diámetro inferior a 15 mm, distanciándose entre sí 30 cm como mínimo. No se admitirán empalmes en elementos vistos, debiendo tener las fibras una apariencia regular sin variación de tono en su conjunto.

- Tipo de madera.

El tipo de madera, así como su acabado será a elegir por la dirección técnica.

- Patillas:

Las patillas serán de hierro galvanizado y se colocarán con la misma disposición que se indicó para la cerrajería.

- Cercos de puertas:

Los cercos de puertas de paso en el interior de viviendas, así como los armarios tendrán una escuadría mínima de 60 x 70 mm, debiendo llevar un cajeadado para su anclaje al tabique de 5 cm de ancho por 0,5 cm de profundidad, así mismo dispondrán de un batiente de 1 cm de ancho, con una profundidad igual al canto de la hoja. Los cercos de las puertas de entrada de vivienda llevarán una escuadría mínima de 120 x 70 mm y un batiente de 1,5 cm.

12.3. Criterios de medición y valoración

La medición de estos elementos se efectuará por unidades correspondientes a las especificadas en la memoria de carpintería y planos del proyecto. En el precio quedan incluidos los materiales, fabricación en taller, transporte, cerco, contracerco, herrajes de colgar y seguridad y maniobra, tapajuntas, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para dejar totalmente terminada la unidad según queda especificada.

13. PUERTAS

13.1. Control y criterios de aceptación y rechazo

Los materiales cumplirán las condiciones especificadas en este pliego. El control de ejecución se basará en los aspectos de aplomado, recibido de patillas, enrasado y sellado de cercos. Se realizará la correspondiente prueba de servicio.

Las características y propiedades exigibles a las puertas de madera son las siguientes (tabla 4):

Tabla 5. Tolerancias dimensionales en mm.

Anchura y [Altura]	
Hoja	Clase 1= ± 2 ; Clase 2= $\pm 1,5$; Clase 3= ± 1
Cerco	± 2 , [± 1]

Tapajuntas	± 3
Hueco de hoja	± 1
Ancho de perfiles del bastidor	30
Ancho del refuerzo para la cerradura	90
Desviación de la escuadra (mm):	Clase 1=± 1,5; Clase 2= ± 1,5; Clase 3= ± 1
Humedad (%):	
Interiores y entrada a piso	7/11
Exteriores	10/15
Resistencia al arranque de tornillos (N)	
Interiores	500 / Medio 550
Exteriores	900 / Medio 1000
Resistencia a la inmersión en agua	No descolados.

13.2. Ejecución de las obras

Los cercos vendrán de fábrica con rastreles, rigidizadores y escuadras para mantener sus aplomos y niveles y una protección superficial para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra. Si la colocación de los marcos se realizara una vez construido el tabique, previamente se habrán practicado en éste unas entalladuras para el recibido de las patillas. Estas se fijarán con mortero de cemento y arena 1:4. El marco deberá quedar perfectamente alineado y aplomado, limpiándose posteriormente de posibles salpicaduras. Las riostras y escuadras se desmontarán una vez endurecido el mortero.

13.3. Condiciones que deben cumplir los materiales

· Calidad:

En aquellos elementos en que la madera sea maciza, ésta tendrá una densidad superior a 450 kg/cm² y con un contenido de humedad no mayor del 10%; estará exenta de alabeos, fisuras y abolladuras, no presentará ataques de hongos ni de insectos y la desviación máxima de sus fibras respecto al eje será menor de 1/16. Los nudos serán sanos y con un diámetro inferior a 15 mm., distanciándose entre sí 30 cm. como mínimo. No se admitirán empalmes en elementos vistos, debiendo tener las fibras una apariencia regular sin variación de tono en su conjunto.

· Tipo de madera:

El tipo de madera, así como su acabado será a elegir por la dirección técnica.

· Patillas:

Las patillas serán de hierro galvanizado y se colocarán con la misma disposición que se indicó para la cerrajería.

·Tapajuntas:

Los tapajuntas serán de igual calidad al resto de la carpintería, cortándose sus uniones a inglete. Se unirán al marco mediante juntas galvanizadas de cabeza perdida, botadas y emplastadas, a una distancia entre sí de 40 cm. El dimensionado de los tapajuntas será de 7 cm. de ancho por 1,5 cm. de canto. Cuando la madera vaya a ser barnizada, las fibras tendrán una apariencia regular y estará exenta de azulado. Cuando vaya a ser pintada, se admitirá azulado en un 15 por 100 de la superficie de la cara. Las uniones se harán por medio de ensambles, quedando encolado. Las hojas deberán cumplir las características siguientes según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la Marca de Calidad para puertas planas de madera.

13.4. Criterios de medición y valoración

La medición de estos elementos se efectuará por unidades correspondientes a las especificadas en la memoria de carpintería y planos del proyecto. En el precio quedan incluidos los materiales, fabricación en taller, transporte, cerco, contracerco, herrajes de colgar y seguridad y maniobra, tapajuntas, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para dejar totalmente terminada la unidad según queda especificada.

14. CARP. DE ALUMINIO, POLIURETANO Y PVC

14.1. Control y criterios de aceptación y rechazo

La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

- para las zonas climáticas A y B: 50 m³/h m²;
- para las zonas climáticas C, D y E: 27 m³/h m².

14.2. Normativa

- Código Técnico de la Edificación (R.D. 314/2006 de 17 de marzo). CTE-DB-HE (Ahorro de Energía).

14.3. Condiciones que deben cumplir las unidades de obra

La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los cerramientos que limitan los espacios habitables de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática.

15. CERRAJERÍA

15.1. Condiciones que deben cumplir los materiales

- Acero:

Los perfiles tendrán la configuración que señala el CTE, realizándose con acero S 235 JR y estarán totalmente exentos de alabeos y rebabas. Podrán ser perfiles laminados en caliente e eje rectilíneo sin alabeos ni rebabas, o perfiles conformados en frío, de fleje de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo cero con ocho milímetros, resistencia a rotura no menor de treinta y cinco kilogramos por milímetro cuadrado y límite elástico no menos de veinticuatro kilogramos por milímetro cuadrado. Los junquillos serán de fleje de acero galvanizado, conformado en frío, de cero con cinco milímetros de espesor.

- Junquillos:

Los junquillos serán del mismo material que el resto de la cerrajería y de igual calidad. Tendrán una sección mínima de 1 x 1 cm.

-Barandillas:

Todas las barandillas de terrazas y escaleras se realizarán con tubos cuadrados y rectangulares de acero S 235 JR ensamblándose por medio de soldaduras.

15.2. Criterios de medición y valoración

La medición de todos los elementos de cerrajería se hará por m² realmente ejecutado y perfectamente ensamblado, sin incluir la mano de obra de albañilería para el recibido del cerco en la fábrica.

15.3. Normativa

- Código Técnico de la Edificación. CTE-DB-SE-A (Acero)

16. CARPINTERÍA METÁLICA

16.1. Condiciones que deben cumplir los materiales

Reciben este nombre los cerramientos de huecos rectangulares de fachada con puertas y ventanas realizados con carpintería de perfiles laminados en caliente o conformados en frío y recibida a los haces interiores del hueco. En los junquillos sus encuentros se cubrirán con cantonera del mismo material. Las uniones entre perfiles irán soldadas en todo su perímetro de contacto. Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano y sus encuentros formarán ángulo recto. Cuando se trate de perfiles laminados, la carpintería estará protegida con imprimación anticorrosiva de quince micras de espesor.

16.2. Normativa

- Código Técnico de la Edificación. CTE-DB-HE (Ahorro de Energía).

16.3. Condiciones que deben cumplir las unidades de obra

La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los cerramientos que limitan los espacios habitables de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1. del CTE-DB-HE La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

- para las zonas climáticas A y B: 50 m³/h m²;
- para las zonas climáticas C, D y E: 27 m³/h m².

17. PUERTAS EXTERIORES

17.1. Control y criterios de aceptación y rechazo

Para el control de las puertas exteriores de acero y acero inoxidable, se realizará una inspección por cada diez puertas, de la fijación del cerco cuando las puertas son de acero, y de la fijación del premarco en las puertas de acero inoxidable. Comprobando:

- Aplomado de las puertas, no aceptándose desplomes de dos milímetros en un metro.
- Recibido de las patillas, comprobando el empotramiento y el correcto llenado del mortero con el paramento.
- Enrasado de las puertas, se admitirá una variación con el envase del paramento de hasta dos milímetros.
- Sellado del premarco, cuando la puerta sea de acero inoxidable, no aceptando cuando la junta del sellado sea discontinua.

Se realizarán además unas pruebas de servicio y estanqueidad. La prueba de servicio se realizará mediante la apertura y cierre de la parte practicable de la puerta, no aceptándose cuando se compruebe un funcionamiento deficiente del mecanismo de maniobra y cierre. La prueba de estanqueidad se realizará mediante un difusor de ducha, proyectando agua en forma de lluvia sobre la puerta recibida y acristalada. El ensayo se mantendrá durante ocho horas, desechándose aquellas puertas con penetración de agua al interior. Serán condiciones de no aceptación:

- Holgura superior a cuatro milímetros entre hoja y cerco.
- Holgura inferior a dos milímetros o superior a cuatro milímetros entre hoja y solado.
- Variación superior a dos milímetros en el aplomado o nivelado.
- Diferencia de cota de colocación de pernio en hoja y cerco, superior a más menos cinco milímetros.

- Variación superior en dos milímetros en la alineación de pernios.

17.2. Ejecución de las obras

Se seguirá este procedimiento y en este orden:

- Replanteo de los huecos.
- Nivelación.
- Se numerarán en todas las plantas los huecos en que se vaya a instalar la carpintería, indicando la especificación correspondiente.
- Se representarán gráficamente los detalles de los elementos para los que no exista especificación en el CTE.
- Fijación del cerco, aplomado y enrasado.
- Recibido de patillas.
- Aplomado.

17.3. Condiciones que deben cumplir los materiales

- Carpintería exterior, debe cumplir las siguientes características:
 - Una atenuación acústica superior a diez Db.
 - Un coeficiente de transmisión térmica K inferior a cinco kilocalorías por hora, metros cuadrados y grados centígrados ($5 \text{ kc/h m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$).
 - Una permeabilidad al aire inferior a cincuenta metros cúbicos por metro cuadrado ($50 \text{ m}^3/\text{m}^2$) en zonas climáticas CTE.
 - La estanqueidad al agua de lluvia, del elemento y de sus juntas con el cerramiento.
 - La resistencia y la indeformabilidad por la acción del viento y de su propio peso.
 - El funcionamiento correcto de los elementos móviles.
 - La protección de los materiales de la agresión ambiental y su compatibilidad con los materiales de cerramiento.
- Componentes: cerco, puerta, herrajes de colgar, herrajes de seguridad y herrajes complementarios.

17.4. Criterios de medición y valoración

Se medirá y valorará por unidad, de puerta de acero (abatible, corredera, plegable o levadiza). Incluso pequeño material y ajuste final. Se podrá medir o valorar por metro cuadrado de hoja o hueco de paso.

18. PUERTAS DE PASO

18.1. Control y criterios de aceptación y rechazo

En las puertas interiores el número de controles será de uno cada cinco unidades. Los puntos a controlar según el tipo de puerta serán:

- Puerta abatible:
 - Holgura entre hoja y cerco, no se admitirán holguras mayores de cuatro milímetros.
 - Holguras entre hoja y solado, no se admitirán holguras inferiores a dos milímetros o superiores a cuatro milímetros.
 - Aplomado y nivelado, no se admitirán variaciones superiores a dos milímetros.
 - Colocación de pernios, no se admitirán diferencia de cota de colocación de pernio en hoja y cerco superior de más menos cinco milímetros.
 - Alineación de pernios, no se admitirán variaciones superiores a dos milímetros.
- Puerta corredera:
 - Holgura entre hoja y solado, no se admitirán valores inferiores a ocho milímetros o superiores a doce milímetros.
 - Horizontalidad de las guías, no se admitirán valores superiores al cero con dos por ciento.
 - Distancia entre guías medidas en los extremos laterales, no se aceptarán medidas superiores al cero con dos por ciento de la altura del hueco.
 - Aplomado y nivelado, no se aceptarán variaciones mayores de dos milímetros.
- Puerta basculante:
 - Holgura entre hoja y solado, no se admitirán holguras inferiores a ocho milímetros o mayores de doce milímetros.
 - Horizontalidad y/o aplomado de las guías, no se admitirán variaciones superiores a dos milímetros.
 - Distancia entre guías medida en sus extremos, no se admitirán diferencias entre medidas superiores a cero con dos por ciento de la anchura del hueco.

- Colocación de bisagras o pernios no se admitirán diferencias de cota de colocación superior a más menos cinco milímetros.
- Alineación de bisagras o pernios, no se admitirán variaciones superiores a dos milímetros.

18.2. Ejecución de las obras

Se seguirá este procedimiento y en este orden:

- Replanteo de los huecos.
- Nivelación.
- Se numerarán en todas las plantas los huecos en que se vaya a instalar la carpintería, indicando la especificación correspondiente.
- Se representarán gráficamente los detalles de los elementos para los que no exista especificación el CTE.
- Fijación del cerco. Aplomado y enrasado.
- Recibido de patillas.
- Aplomado.

18.3. Condiciones de seguridad

Se pintarán o esmaltarán cada cinco años. En las puertas con rejillas de ventilación se limpiarán éstas cada año. Cualquier deficiencia en los sistemas mecánicos que se apreciase se reparará, y se efectuará la reposición de las piezas que ocasionen dicho fallo.

·
Cuando las puertas sean de acero inoxidable:

- Todos los años se limpiará el polvo y residuos de polución, empleando agua con jabón o detergentes no clorados, en líquido o polvo, utilizando esponjas, trapos o cepillos suaves.
- Se enjuagará con agua abundante.
- Ocasionalmente cuando existan manchas, se utilizará el mismo sistema con adicción de polvos de limpieza, pudiendo contener eventualmente amoníaco.

19. VENTANAS

19.1. Control y criterios de aceptación y rechazo

Una unidad de "Inspección" cada cincuenta unidades con una frecuencia de dos comprobaciones.

- Puntos de observación sistemáticos:
- Disposición en cerramientos: aplomado de la carpintería y enrasado interior de la carpintería con el paramento.
- Fijación y comprobación final:
 - Comprobación de la fijación del cerco: patillas laterales: de acero galvanizado, con un mínimo de dos en cada lateral. Empotramiento adecuado. Correcto llenado del vaciado para el anclaje.
 - Fijación a la caja de la persiana: tres tornillos como mínimo.
 - Fijación a la peana: taco expansivo en el centro del perfil.
 - Sellado del premarco: comprobación de su continuidad.
 - Comprobación del espesor del acristalamiento.
 - Comprobación de los orificios de desagüe de la carpintería.
- Protección:
 - Comprobación de la protección y acabado de la carpintería.
- Pruebas de servicio:
 - Funcionamiento de la carpintería: Por tipo, en el veinte por ciento de ventanas.
 - Estanqueidad al agua: Conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño más desfavorable.

19.2. Ejecución de las obras

Se seguirá este procedimiento y en este orden:

- Replanteo de los huecos.
- Nivelación.
- Numeración en todas las plantas de los huecos en que se vayan a instalar las ventanas, indicando el tipo correspondiente.
- Nivel del umbral.
- Fijación del cerco. Aplomado y enrasado.

- Recibido de las patillas.
- Aplomado de la carpintería.
- Colocación de las hojas.
- Vierteaguas y remate final del antepecho de la ventana.
- Acristalamiento.

No se apoyarán sobre la carpintería pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas o muebles, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

19.3. Condiciones que deben cumplir los materiales

Cerramiento de huecos de fachada realizados en acero y recibidos a las bases interiores del hueco.

- Condiciones técnicas:
 - Una atenuación acústica superior a diez decibelios.
 - Un coeficiente de transmisión térmica K inferior a cinco kilocalorías por hora, metro cuadrado y grado.
- Componentes:
 - Marco.
 - Hoja u hojas.

20. FONTANERÍA

20.1. Control y criterios de aceptación y rechazo

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1 del CTE-DB-HS 4.

- En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:
 - 100 kPa para grifos comunes;
 - 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa. La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio debe estar compuesta de los siguientes elementos:

- Acometida, debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:
 - Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida; Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general; Una llave de corte en el exterior de la propiedad. En el caso de que la acometida se realice desde una captación privada o en zonas rurales en las que no exista una red general de suministro de agua, los equipos a instalar (además de la captación propiamente dicha) serán los siguientes: válvula de pie, bomba para el trasiego del agua y válvulas de registro y general de corte.

- Instalación general:

La instalación general debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos que le correspondan de los que se citan en los apartados siguientes.

- Llave de corte general:

- La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

- Filtro de la instalación general:

- El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 m, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

- Armario o arqueta del contador general:

- El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo. La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

- Tubo de alimentación:

- El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

- Distribuidor principal:

- El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección. Debe adoptarse la solución de distribuidor en anillo en edificios tales como los de uso sanitario, en los que en caso de avería o reforma el suministro interior deba quedar garantizado. Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

- Ascendentes o montantes:

- Las ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo. Deben ir alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento. Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situada en zonas de fácil acceso y señalada de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar según el sentido de circulación del agua. En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

20.2. Ejecución de las obras

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra. Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en la normativa.

- Ejecución de las redes de tuberías:

- Condiciones generales: la ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación, así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación. Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no

fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurren por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado. El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente. La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Uniones y juntas: las uniones de los tubos serán estancas. Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones. En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante. Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas. Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

- Protecciones:

- Protección contra la corrosión: las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas. Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

- Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.

- Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

- Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura

- Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

20.3. Normativa

- Código Técnico de la Edificación

21. CONTADORES DE AGUA

21.1. Condiciones que deben cumplir los materiales

Los contadores de agua fría serán de chorro múltiple de turbina y esfera en seco y los de agua caliente, serán especiales para su uso, en el que todos sus elementos serán inalterables al agua caliente. Ambos serán verificados oficialmente y timbrados por la Consejería de Industria. Su conexión será roscada y se montará mediante racores para facilitar su desmontaje.

21.2. Criterios de medición y valoración

La medición corresponderá al número de unidades iguales. Se abonará por unidad colocada, incluyendo todos los racores de montaje y todos los accesorios necesarios.

22. TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN

22.1. Criterios de medición valoración

La medición corresponderá a la longitud de tubería de igual diámetro, sin descontar elementos intermedios, tales como válvulas, accesorios, etc. Se abonará por metros lineales de tubería complementaria colocada, incluyendo parte proporcional de manguitos, accesorios, soportes, etc.

22.2. Polietileno

22.2.1. Ejecución de las obras

Sólo se podrán usar para la distribución de agua fría y estará dotada de todos los accesorios normalizados, evitándose cualquier tipo de deformación del material, ya sea en frío o en caliente para proceder a su montaje. Las uniones de tubos y piezas especiales se harán roscadas o se sellarán con colas sintéticas de gran adherencia, según sean los tubos roscados o con copa.

22.2.2. Condiciones que deben cumplir los materiales

Tubos de polietileno (PE) son los de materiales termoplásticos constituidos por una resina de polietileno, negro de carbono, sin otras adiciones que antioxidantes estabilizadores o colorantes. Según el tipo de polímero empleado se distinguen tres clases de termoplásticos de polietileno:

- Polietileno de baja densidad (LDPE), también denominado PE 32. Polímero obtenido en un proceso de alta presión. Su densidad sin pigmentar es igual o menor a 0,930 kg/dm³.
- Polietileno de alta densidad (HDPE), también denominado PE 50A. Polímero obtenido en un proceso a baja presión. Su densidad sin pigmentar es mayor de 0,940 kg/dm³.
- Polietileno de media densidad (MDPE), también denominado PE 50B. Polímero obtenido a baja presión y cuya densidad, sin pigmentar, está comprendida entre 0,931 kg/dm³ y 0,940 kg/dm³.

Los tubos de PE se clasifican, según sea la naturaleza del polímero, en los dos grupos fundamentales:

- Tubos de polietileno de baja densidad (LDPE).
- Tubos de polietileno de alta o media densidad (HDPE y MDPE).

Los tubos de polietileno de baja densidad solamente podrán emplearse en instalaciones de vida útil inferior a veinte años y cuyo diámetro nominal sea inferior a ciento veinticinco milímetros. Por la presión hidráulica interior se clasifican en:

- Tubos de presión. Los que a la temperatura de 20° C pueden estar sometidos a una presión hidráulica interior constante igual a la presión nominal (PN) durante cincuenta años, con un coeficiente de seguridad final inferior a 1,3.
- Tubos sin presión. Para saneamiento de poblaciones y desagües sin carga. Solamente se emplearán tubos de PE de alta o media densidad.
- Tubos para encofrado perdido y otros usos similares.

Por la forma de los extremos:

- Tubos de extremos lisos.
- Tubos con embocadura (copa).
- Condiciones generales.

Los tubos de PE sólo podrán utilizarse en tuberías si la temperatura del fluente no supera los 45° C. No son objeto de este artículo los tubos de PE para instalaciones de desagüe y de saneamiento en el interior de edificios o dentro del recinto de instalaciones industriales. Los tubos de PE para tuberías de saneamiento se fabricarán exclusivamente con polietileno de alta densidad, de densidad igual o superior a 0,94

g/cm³, antes de su pigmentación. Será obligatoria la protección contra la radiación ultravioleta que, por lo general, se efectuará con negro de carbono incorporado a la masa de extrusión. El alto coeficiente de dilatación lineal del PE deberá ser tenido en cuenta en el proyecto. Los movimientos por diferencias térmicas deberán compensarse colocando la tubería en planta serpenteante. La alta resistencia al impacto del PE a bajas temperaturas permite su transporte y manipulación en climas fríos.

-Materiales:

El material del tubo estará constituido por:

- Resina de polietileno técnicamente pura de baja, media o alta densidad, según las definiciones dadas en UNE 53-188.
- Negro de carbono finamente dividido en una proporción del $2,5 \pm 0,5$ por 100 del peso del tubo.
- Eventualmente: otros colorantes, estabilizadores, antioxidantes y aditivos auxiliares para la fabricación.

El material del tubo no contendrá plastificantes, carga inerte ni otros ingredientes que puedan disminuir la resistencia química del PE o rebajar su calidad. Queda prohibido el polietileno de recuperación. Todos los ingredientes cumplirán la condición de ser aceptables desde el punto de vista sanitario. La resina de PE será de baja, media o alta densidad según que la clase de tubo sea de LDPE, MDPE o de HDPE, respectivamente. El negro de carbono empleado en la fabricación de tubos de PE cumplirá las especificaciones del apartado 4.1 de la UNE 53-131/82 y su dispersión tendrá una homogeneidad igual o superior a la definida en el apartado 4.3 de la UNE 53-131/82. La determinación del contenido en negro de carbono se hará según UNE 53-375. El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de polietileno, de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo: cincuenta años.

23. EVACUACIÓN

23.1. Ejecución de las obras

Redes verticales que vendrán caracterizadas en los siguientes tramos:

- Red horizontal de desagües de aparatos, con ramales y colectores:

Los aparatos sanitarios se situarán buscando la agrupación alrededor de la bajante y quedando los inodoros, vertederos y placas turcas, a una distancia de ésta no mayor de un metro. El desagüe de inodoros, vertederos y placas turcas, se hará siempre directamente a la bajante. El desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo se hará con sifón individual. El resto de los aparatos podrá ir a desembarcar a un bote sifónico que no distará de la bajante más de un metro o dispondrán de sifones

individuales cuya distancia más alejada al manguetón o bajante no será mayor de dos metros. Cuando se utilice el sistema de bote sifónico, se soldarán a él los tubos de desagües de los aparatos a una altura mínima de veinte milímetros el tubo de salida como mínimo a cincuenta milímetros, formando así un cierre hidráulico, el cual, en su otro extremo, se soldará al manguetón del inodoro. Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los tubos de desagües de los aparatos se soldarán a un tubo de derivación, el cual desembarcará en el manguetón del inodoro o bajante y se procurará, siempre que sea posible, lleve la cabecera registrable con tapón roscado. El curvado se hará con radio interior mínimo igual a vez y medio el diámetro del tubo. Los tramos horizontales tendrán una pendiente mínima del 2,5 por 100 y máxima del 10 por 100. Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada setecientos milímetros para tubos de diámetro no superior a cincuenta milímetros y cada quinientos milímetros para diámetros superiores. Como norma general, el trazado de la red será lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad. Será perfectamente estanca y no presentará exudaciones ni estará expuesta a obstrucciones. Se evitarán los cambios bruscos de dirección y siempre, se utilizarán las piezas especiales adecuadas. Se evitará, también, el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva. En el caso de tuberías empotradas se procurará su perfecto aislamiento para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas.

24. DESAGÜES SIFÓNICOS

24.1. Condiciones que deben cumplir los materiales

En la sección transversal de un tubo de plomo no se apreciarán porosidades ni inclusiones de óxidos, grasas o cuerpos extraños. El tamaño de grano deberá ser uniforme en toda la sección y el tamaño de grano medio, observando a simple vista en la superficie de corte, previo pulido y ataque, deberá estar comprendido entre 0,2 y 1,5 mm. En cualquier caso, ningún grano podrá tener un diámetro superior al 50 por 100 del espesor de la pared. Los tubos de diámetro interior igual o inferior a cuarenta milímetros, deberán poder someterse a un ensayo de abocardado y los de diámetro superior a un ensayo de rebordado, tal como se indica en la Norma UNE 37 202 78. Una vez finalizado el ensayo correspondiente, no deberán apreciarse grietas en los bordes o paredes de la zona ensayada.

· Tolerancias dimensionales:

En diámetro interior, recalibrado, el 2 por 100 en más o menos del diámetro nominal. En el espesor de pared, quince centésimas de milímetros en más o en menos para espesores de hasta tres milímetros y el 5 por 100 del espesor nominal para espesores superiores. La diferencia de espesores en dos puntos cualesquiera de una misma sección, medidos con una precisión de una décima de milímetro, deberá ser inferior al 5 por 100 del espesor nominal.

· Sifones:

Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con espesor mínimo de tres milímetros. Los sifones deben ser accesibles y llevarán incluido en el fondo dispositivo de registro con tapón roscado.

25. BAJANTES DE PLUVIALES

25.1. Ejecución de las obras

Bajantes, pluviales, fecales y de aguas grasas o jabonosas. Se utilizarán para la conducción vertical, desde los sumideros sifónicos en azoteas y/o canalones para pluviales y desde las derivaciones de fecales, aguas o grasas jabonosas para residuales, hasta la arqueta a pie de bajante o colector suspendido. Las bajantes de aguas residuales podrán ser de amianto-cemento sanitario, policloruro de vinilo no plastificado (UPVC), polietileno de alta densidad (HDPE) o hierro fundido, pero nunca de fibrocemento ligero o cinc que sólo será aplicables para aguas pluviales. En el supuesto de que los vertidos fueran de una fuerte concentración de ataque químico, se utilizará material de gres o policloruro de vinilo no plastificado (UPVC). Cuando existan huecos de habitaciones vivideras o azoteas transitables a menos de seis metros de la ventilación de la bajante, ésta se situará cincuenta centímetros por encima de la cota máxima de ésta. Cuando haya toma de aire acondicionado, la ventilación de la bajante no distará menos de seis metros de la misma y la sobrepasará en altura. Cuando la bajante vaya al exterior, se protegerán los dos metros inmediatos sobre el nivel del suelo con tubo de fundición. El diámetro de toda bajante no será inferior a cualquiera de los injertos, manguetones, colectores o ramales conectados a ella y conservará dicho diámetro, constante, en toda su altura. Toda bajante de fecales deberá ir provista de un registro de pie de bajante, practicable, situado como mínimo a treinta centímetros sobre el pavimento del piso inferior, sifónico o no, realizado con pieza especial, galápago o arqueta. Los codos de pie de bajante, se resolverán con piezas de más de veinte centímetros de radio de curvatura. Si el codo es de material frágil y descansa en tierra irá empotrado y protegido con un dado de hormigón. El diámetro mínimo para bajantes pluviales será de cincuenta milímetros. Este diámetro será equivalente a la mitad del área de la boca de entrada de la caldereta o sumidero de recogida de aguas. Las uniones de los tubos y piezas especiales de amianto-cemento sanitario se sellarán con anillo de caucho y masilla asfáltica, dejando una holgura en el interior de la copa de cinco milímetros. Las uniones y piezas especiales de los tubos de policloruro de vinilo (PVC) se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de cinco milímetros o también se podrá utilizar el sistema de unión mediante junta tórica. Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando en la posición debida y apretando la empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. Se retacará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.

Para los tubos de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenando el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura embreada o lomo en rama que se retacará hasta que deje una profundidad libre de veinticinco milímetros. A continuación, se verterá el plomo fundido hasta llenar el espacio restante, retacando

también. Se podrá resolver la junta sustituyendo el plomo colado por plomo en rama. Asimismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales. Si se realizan juntas con mortero de cementos, se tendrá en cuenta:

- Emplear morteros con un porcentaje de agua en peso inferior al 20 por 100.
- Conservar húmedas las juntas durante veinticuatro horas.
- Evitar cualquier esfuerzo sobre juntas aún no fraguadas.
- No realizar pruebas de presión hasta dos días después de realizadas las juntas.

En todo caso, se tendrán en cuenta los apartados considerados en las citadas Normas UNE sobre tipos de juntas para tuberías y piezas especiales de fundición. Como norma general, la sujeción de las bajantes se hará a muros de espesor no inferior a doce centímetros mediante abrazaderas, con un mínimo de dos por tubo, una bajo la copa y el resto a intervalos no superiores de ciento cincuenta centímetros. Las tuberías quedarán separadas del paramento, para poder realizar futuras reparaciones, acabados, etc. No deberá ser causa de transmisión de ruidos a las fábricas, para lo cual se fijarán las abrazaderas o elementos de sujeción a un material absorbente recibido en el muro como corcho, fieltro, etc.

26. CANALONES

26.1. Condiciones que deben cumplir los materiales

- Canalones o desagües volados:

Serán, normalmente, de cinc, pero podrán emplearse de fibrocemento, materiales plásticos, aluminio, etc., si así se especifica en la Documentación Técnica. Los ejecutados en cinc, serán de plancha del número 12 (0,69 mm. de espesor), como mínimo.

- Limas o desagües apoyados:

Los ejecutados en cinc, serán de plancha del número 12 (0,69 mm. de espesor), como mínimo y su desarrollo en ancho será es de media plancha. Los de plomo se ejecutarán con plancha de dos milímetros de espesor, como mínimo.

27. CALDERAS

27.1. Ejecución de las obras

- Calderas de combustibles líquidos y gaseosos:

En el caso de combustible líquido o gaseoso, no podrá cerrarse por completo el registro de humos que lleve éstos a la chimenea, en caso de no disponer de un

dispositivo de barrido de gases, previo a la puesta en marcha. El ajuste de puertas y registros será de forma que se eviten todas las entradas imprevistas de aire que puedan perjudicar el funcionamiento y rendimiento de la caldera. En el caso de hogares presurizados, los cierres impedirán la salida, al exterior de la caldera, de los gases de combustión. Podrán ser construidas por elementos de hierro fundido o como un monobloque con cuerpo de acero. En cualquier caso, llevarán envolvente metálica calorifugada como protección.

Dispondrán de los siguientes elementos:

- Placa para acoplamiento de quemador.
- Termostato de caldera.
- Compuertas de registro y limpieza.
- Conducto por expulsión de gases de combustión, dotado de regulador de tiro.
- Orificios para la conexión con las tuberías de agua.

En el caso de calderas presurizadas, se incluirán los datos oportunos para conocer la presión de funcionamiento del hogar en milímetros de columna de agua (mm. c.a.). En el caso de calderas con quemador atmosférico para gas, se incluirá:

- Válvula de gas con sistema de seguridad.
- Regulador de presión de gas.
- Encendido automático.

28. PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO

28.1. Control y criterios de aceptación de rechazo

Los elementos que conforman paredes y techos que separan un sector considerado del resto del edificio según su uso previsto, situación del sector sobre o bajo rasante y la altura de evacuación de dicho sector deberán tener unas características de resistencia al fuego determinadas s/ CTE-DB-SI1 tabla 1.2. En la misma tabla se establecen las características de las puertas de paso entre sectores EI2 tC-5 donde t es la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerida en la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas. Si el sector, es considerado de riesgo especial, los elementos que conforman paredes y techos dependiendo de si son portantes y no separan la zona del resto del edificio (R) o si no son portantes y sí separan la zona del resto del edificio (EI) deberán tener un tiempo de resistencia al fuego en función a el grado de riesgo del sector que viene determinado en la tabla 2.2 de CTE-DE-SI1, al igual que el tipo de puerta necesaria para la comunicación con el resto del edificio y el recorrido máximo de evacuación hasta alguna salida del local.

28.2. Ejecución de las obras

28.2.1. Propagación interior

Se ejecutará la compartimentación de sectores de incendio según las condiciones que establece CTE-DB-SI 1 estableciendo superficies máximas de las estancias que estarán formadas por elementos separadores con una resistencia al fuego determinada dependiendo del uso previsto para el edificio o establecimiento y del tipo de sector de incendio según su uso en caso de incendio y posible riesgo del mismo. La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como cámaras, patinillos, falsos techos, suelos, elevados, etc. Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme a los grados de riesgo alto, medio y bajo en función de su volumen construido, superficie construida y uso previsto para el mismo. Así, las zonas de riesgo especial integradas en edificios, tendrán que cumplir determinadas condiciones CTE-DB-SI 1.

28.2.2. Propagación exterior

Las medianerías o muros colindantes, con otro edificio deben ser al menos EI 120. Para evitar la propagación horizontal a través de fachadas, los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados una distancia d determinada por la CTE-DB-SI2 Artículo 1 en función del ángulo que forman dichas fachadas. Para evitar la propagación vertical por fachada, ésta debe ser al menos, EI 60 en una franja de 1 m. de altura, medida desde el plano de fachada. En el caso de las cubiertas, tendrán una resistencia al fuego REI 60 en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante y una franja de 1 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartidor de un sector de incendio o de local de riesgo alto. En el encuentro cubierta-fachada, la altura h sobre la cubierta a la que debe estar cualquier zona de la fachada cuya resistencia al fuego no sea menos de EI 60 se establece s/ CTE-DB-SI 2 en su Artículo 2.2.

28.2.3. Evacuación e intervención de bomberos

El edificio o establecimiento, será proyectado y ejecutado estableciendo unas salidas y recorridos de evacuación cuyo número y longitud respectivamente en función de la ocupación que tenga dicho edificio s/ CTE-DB-SI 3. El edificio o establecimiento, será proyectado y ejecutado estableciendo unas condiciones de aproximación a otros edificios, dando además unas condiciones al entorno en el que se sitúa y a la fachada que lo forma s/ CTE-DB-SI 5.

28.2.4. Detección, control y extinción

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios cuyo diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento se rige por lo establecido en el "Reglamento de Protección contra Incendios" Los extintores se colocarán cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde cada origen de evacuación y en las zonas de riesgo especial; llevarán en la placa el tipo y

capacidad de carga, vida útil y tiempo de descarga, siendo fácil su visualización, utilización y colocación. Las bocas de incendio se colocarán en las zonas de riesgo alto debido a materias combustibles sólidas. Se colocará un ascensor de emergencia en las plantas cuya altura de evacuación exceda los 35 m. Se colocarán hidrantes exteriores si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos cuya superficie construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m². Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción. Se colocará una columna seca si la altura de evacuación excede de 24 metros. Se colocará un sistema de detección y de alarma de incendio si la altura de evacuación excede de 50 m.

28.3. Condiciones que deben cumplir los materiales

En el caso de las medianerías y fachadas la clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10 por 100 de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas pueden tener, será B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público, bien desde la rasante exterior o bien desde la cubierta, así como en toda la fachada cuya altura exceda de 18 metros todo ello para evitar la propagación exterior del fuego. Los materiales que ocupen más del 10 por 100 del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda a 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF o similar.

28.4. Criterios de medición y valoración

Tanto el extintor, como la boca de incendios, la columna seca, las puertas con resistencia al fuego determinada, etc. se medirán y valorarán como unidades (ud) completa recibida (en el caso del extintor) o terminada. Los materiales usados en revestimientos de techos, paredes y suelos con reacción al fuego determinada se medirán en superficie (m²) de obra terminada.

28.5. Normativa

- CTE-DB-SI

28.6. Condiciones de seguridad

- Riesgos:
- Golpes y cortes por la incorrecta utilización de las herramientas manuales.
- Mal estado de conservación.
- Métodos de trabajo inadecuados.

- Las operaciones de serrado de tubos y roscado con la terraja, comportan habitualmente el manejo de la tubería en bancos, con herramienta manual y recubrimiento antioxidante.
- En las fases de montaje definitivo de las tuberías, los riesgos vienen dados por posturas difíciles y por la utilización de andamios en altura. Deberán cumplir éstos las normativas vigentes.

28.7. Condiciones que deben cumplir las unidades de obra

En el CTE-DB-SI Artículo 11 apartado V, se establecen las condiciones de reacción al fuego y de resistencia al fuego de los elementos constructivos. En el CTE-DB-SI Anejo F, en las tablas F.1 y F.2 se establece, respectivamente, la resistencia al fuego que aportan los elementos de fábrica de ladrillo cerámico o sílice-calcáreo y los de bloques de hormigón, ante la exposición térmica según la curva normalizada tiempo-temperatura. Dichas tablas son aplicables solamente a muros y tabiques de una hoja, sin revestir y enfoscados con mortero de cemento o guarnecidos con yeso, con espesores de 1,5 cm como mínimo. En el caso de soluciones constructivas formadas por dos o más hojas puede adoptarse como valor de resistencia al fuego del conjunto la suma de los valores correspondientes a cada hoja.

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que establece la tabla 4.1 s/ CTE-DB-SI 1 Art. 4 de tal forma que los revestimientos que se usen en paredes y techos tendrán las siguientes características en función del uso de la estancia:

- de zonas ocupables: C-s2, d0
- en los aparcamientos: A2-s1, d0
- en los pasillos y escaleras protegidos: B-s1, d0
- en espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.: B-s3, d0

En el caso de los suelos, los revestimientos tienen que tener las siguientes características:

- de zonas ocupables: EFL
- en los aparcamientos: A2FL-s1
- en los pasillos y escaleras protegidos: BFL-s1
- en espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.: BFL-s2

28.8. Puertas Cortafuegos

28.8.1. Condiciones que deben cumplir los materiales

Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego deben consistir en un dispositivo conforme a la norma UNE-EN 1154:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de

ensayo". Las puertas de dos hojas deben estar además equipadas con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la norma UNE-EN 1158:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo". Las puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta deben disponer de un dispositivo conforme con la norma UNE-EN 1155:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo".

28.8.2. Normativa

- Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos. UNE EN 1634-1: 2000 Parte 1: Puertas y cerramientos cortafuegos.

- UNE EN 1634-2 Parte 2: Herrajes para puertas y ventanas practicables resistentes al fuego.

- UNE EN 1634-3: 2001 Parte 3: Puertas y cerramientos para control de humos.

- UNE EN 81-58: 2004 Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores - Exámenes y ensayos. Parte 58: Ensayo de resistencia al fuego de las puertas de piso. Herrajes y dispositivos de apertura para puertas resistentes al fuego

- UNE EN 1125: 2003 VC1 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo.

- UNE EN 179: 2003 VC1 Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. Requisitos y métodos de ensayo.

- UNE EN 1154: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.

- UNE EN 1155: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo.

- UNE EN 1158: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.

- UNE EN 13633 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico controlados eléctricamente para salidas de emergencia. Requisitos y métodos de ensayo.

- UNE EN 13637 Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia controlados eléctricamente para salidas de emergencia. Requisitos y métodos de ensayo.

29. SEGURIDAD Y SALUD

29.1. NORMATIVA

· Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con agentes químicos durante el trabajo:

- REAL DECRETO 374/2001, de 6-ABR, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 1-MAY-2001

· Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico:

- REAL DECRETO 614/2001, de 8-JUN, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 21-JUN-2001

30. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

- 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 director 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 lo corresponde (Anejo de gestión de residuos de construcción y demolición).

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.

En Palencia, a septiembre de 2020.



Fdo.: Juan Carlos Aguado Roldán
Alumno de Máster en Ingeniería Agronómica



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Máster en Ingeniería Agronómica

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

Documento 4. MEDICIONES

Alumno: Juan Carlos Aguado Roldán
Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutoras: M^a Teresa Manso Alonso
Beatriz Gallardo García

Curso 2019 - 2020

ÍNDICE

1.	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	1
2.	EXCAVACIONES	2
3.	CIMENTACIÓN.....	3
4.	SOLADOS	4
5.	ESTRUCTURAS.....	5
6.	CERRAMIENTOS LATERALES	6
7.	CUBIERTA	7
8.	INSTALACION DE ELETRICIDAD E ILUMINACION	8
9.	INSTALACION DE SANEAMIENTO	14
10.	INSTALACION DE FONTANERIA.....	15
11.	CERRAJERIA Y CARPINTERIA	17
12.	MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO	19
13.	MAQUINARIA DE ORDEÑO Y COMPLEMENTOS.....	21
14.	SEGURIDAD Y PROTECCION.....	24
15.	GASTOS EN MATERIALE PARA EL INICIO DE LA EXPLOTACIÓN	26
16.	COSTE DE ESTUDIOS NECESARIOS PARA EL INICIO DE LA EXPLOTACIÓN	28
17.	PROTECCION CONTRA INCENDIOS.....	29

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1	m ²	Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
			Total m² : 920,000
1.2	m ²	Transporte a vertedero de la capa vegetal retirada y tierra de excavación. Precio en función de los m2 hasta vertedero más cercano	
			Total m² : 1.391,855

2. EXCAVACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.1	m ³	Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
			Total m³ : 471,800
2.2.1	m ³	Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
			Total m³ : 0,055

3. CIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1	m ³	Hormigón armado HA-25/P/20/Ila, de 25 N/mm ² ., consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³ .), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08.	
			Total m³ : 471,800

4. SOLADOS

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1.1	m ²	Recrecido en capa de limpieza y nivelación con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/8 (M-20) de 3 cm. de espesor, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada.	Total m² : 864,000
4.1.2	m ²	Pavimento continuo tipo Slurry, sobre recrecido de mortero mínimo 3 mm, constituido por: imprimación asfáltica, (0,5 kg/m ²), 2 capas Slurry en color negro de 2 kg/m ² de rendimiento cada una, aplicado con rastras de goma, totalmente terminado y nivelado, medido en superficie realmente ejecutada.	Total m² : 46,750
4.1.3	m ²	Pavimento goma negra de tráfico medio en losetas de 50x50 cm. y 3 mm. de espesor, recibido con pegamento sobre capa de pasta niveladora, i/alisado y limpieza, medida la superficie ejecutada.	Total m² : 110,000
4.2.1	m ²	Recrecido en capa de limpieza y nivelación con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/8 (M-20) de 3 cm. de espesor, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada.	Total m² : 56,000
4.2.2	m ²	Solado de baldosa de gres de 41x41 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x41 cm., rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.	Total m² : 35,000
4.2.3	m ²	Pavimento en rollo estratificado totalmente flexible constituido por un soporte de composición de vinilo sólido reforzado con poliuretano de 2 mm. de espesor, recibido con pegamento sobre capa de pasta niveladora, incluso soldadura de juntas en frío, alisado y limpieza, medida la superficie ejecutada.	Total m² : 21,000

5. ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1.1	m	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z Y C, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada	Total m : 1.455,300
5.1.2	Kg	cero laminado S 275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares (IPE, HEB), redondos, chapas, placas de anclaje, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura a elección, totalmente montado y colocado.	Total Kg : 22.594,070
5.1.3	Kg	Placas de anclaje de acero con pernos atornillados con arandelas, tuercas y contratuercas. Ya todo preparado para su instalación en obra.	Total Kg : 416,000
5.2.1	Kg	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z Y C, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada	Total Kg : 55,600
5.2.2	m ²	cero laminado S 275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares (IPE, HEB), redondos, chapas, placas de anclaje, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura a elección, totalmente montado y colocado.	Total m² : 983,610
5.2.3	Kg	Placas de anclaje pernos y tornillería necesaria para los anclajes de las estructuras de acero en la base de los pilares. Ya preparados para su instalación en obra .	Total Kg : 36,000

6. CERRAMIENTOS LATERALES

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.1.1	m	Bloques de hormigón aligerado marrones de 40x20x20 cm con mortero industrial realizado en obra de color blanco, dosificación 1:6 y juntas rehundidas de 10x10 mm. altura del muro de 2 m.	Total m : 148,600
6.1.2	m ²	Panel sándwich tipo FTB PC 1000. Chapas interiores y exteriores de acero estándar de 0.5 mm de espesor, con fijación vista, espesor del aislante 50 mm, ancho total de 1150 mm acabado prelacado marrón, verde o rojo. aislamiento de poliuretano de 40 k/m3	Total m² : 122,000
6.2.1	m ²	Panel sándwich tipo FTB PC 1000. Chapas interiores y exteriores de acero estándar de 0.5 mm de espesor, con fijación vista, espesor del aislante 50 mm, ancho total de 1150 mm acabado prelacado marrón, verde o rojo. aislamiento de poliuretano de 40 k/m3	Total m² : 135,000
6.2.2	m	Bloques de hormigón aligerado marrones de 40x20x20 cm con mortero industrial realizado en obra de color blanco, dosificación 1:6 y juntas rehundidas de 10x10 mm. altura del muro de 2.5 m.	Total m : 11,500

7. CUBIERTA

Nº	Ud Descripción	Medición
7.1	m ² Panel sándwich tipo FTB PC 1000. Chapas interiores y exteriores de acero estándar de 0.5 mm de espesor, con fijación vista, espesor del aislante 50 mm, ancho total de 1150 mm acabado prelacado marrón, verde o rojo. aislamiento de poliuretano de 40 k/m3	
		Total m² : 918,360

8. INSTALACION DE ELETRICIDAD E ILUMINACION

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.1.1	Unid	Descripción: Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para cometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.	
			Total Unid : 1,000
8.1.2	Unid	Suministro e instalación de centralización de contadores sobre paramento vertical, en cuarto de contadores, compuesta por: unidad funcional de interruptor general de maniobra de 160 A; unidad funcional de embarrado general de la concentración formada por 1 módulo; unidad funcional de fusibles de seguridad formada por 2 módulos; unidad funcional de medida formada por 1 módulo de contadores monofásicos y 1 módulo de contadores trifásicos y módulo de servicios generales con seccionamiento; unidad funcional de mando que contiene los dispositivos de mando para el cambio de tarifa de cada suministro; unidad funcional de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra formada por 1 módulo. Incluso p/p de conexiones de la línea repartidora y de las derivaciones individuales a sus correspondientes bornes y embarrados, cableado y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.	
			Total Unid : 1,000
8.1.3	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b, d1, a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	
			Total m : 7,620
8.1.4	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b, d1, a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	
			Total m : 29,100

- 8.1.5** **m** Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.
- Total m : 1.901,760**
- 8.1.6** **m** Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.
- Total m : 272,400**
- 8.1.7** **Unid** Cuadro de oficina formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) bipolar (2P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.
- Total Unid : 1,000**
- 8.1.8** **Unid** Componentes para la red eléctrica de distribución interior de oficina: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.
- Total Unid : 1,000**
- 8.1.9** **m** Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.
- Total m : 71,240**
- 8.1.10** **m** Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.
- Total m : 2,540**
- 8.1.11** **m** Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.
- Total m : 11,490**
- 8.1.12** **m** Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.
- Total m : 3,010**
- 8.1.13** **m** Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.
- Total m : 4,860**

- 8.1.14 m** Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.
- Total m : 5,820**
- 8.1.15 Unid** Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 30 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar. Incluso soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.
- Total Unid : 1,000**
- 8.1.16 Unid** Suministro e instalación en la superficie del techo de detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, formato extraplano, ángulo de detección de 360°, alcance de 7 m de diámetro a 2,5 m de altura, regulable en tiempo, en sensibilidad lumínica y en distancia de captación, alimentación a 230 V y 50-60 Hz, poder de ruptura de 5 A a 230 V, con conmutación en paso por cero, recomendada para lámparas fluorescentes y lámparas LED, cargas máximas recomendadas: 1000 W para lámparas incandescentes, 250 VA para lámparas fluorescentes, 500 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 1000 W para lámparas halógenas, 200 VA para lámparas de bajo consumo, 200 VA para luminarias tipo Downlight, 200 VA para lámparas LED, temporización regulable digitalmente de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 1000 lux, temperatura de trabajo entre -10°C y 40°C, grado de protección IP20, de 120 mm de diámetro. Incluso sujeciones.
- Total Unid : 2,000**
- 8.1.17 Unid** Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.
- Total Unid : 1,000**
- 8.1.18 m** Cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R), cubierta interna de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1), armadura de alambres de acero galvanizado y cubierta externa de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

Total m : 6,820

- 8.1.19 Unid** Cuadro de uso industrial formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) bipolar (2P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

Total Unid : 1,000

- 8.1.20 Unid** Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos monobloc de superficie (IP55) cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluidos los accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.

Total Unid : 1,000

- 8.1.21 m** Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

Total m : 634,130

- 8.1.22 m** Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.

Total m : 6,820

- 8.1.23 Unid** Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 132 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar. Incluso soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.

Total Unid : 1,000

- 8.1.24 Unid** Suministro e instalación a la intemperie de detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, ángulo de detección de 140°, alcance frontal de 12 m y lateral de 8 m, regulable en tiempo y en sensibilidad lumínica, alimentación a 230 V y 50 Hz, poder de ruptura de 10 A a 250 V, cargas máximas recomendadas: 2000 W para lámparas incandescentes, 600 VA para lámparas fluorescentes, 600 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 2000 W para lámparas halógenas, 600 VA para lámparas de bajo consumo, 600 VA para luminarias tipo Downlight, 60 VA para lámparas LED, temporización regulable de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 2000 lux, temperatura de trabajo entre -20°C y 40°C, grado de protección IP55, de 80x72x100 mm. Incluso sujeciones.

Total Unid : 1,000

8.2.1	Unid Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación y caja y marvo.	Total Unid :	19,000
8.2.2	Unid Regleta de superficie de 1x18 W. con protección. Luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W, con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado lacado, de color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F.	Total Unid :	2,000
8.2.3	Unid Luminaria suspendida para montaje individual, de 1484x80x40 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W de luz directa + 1 lámpara fluorescente T5 de 24 W de luz indirecta, con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006; difusor acrílico opal; tapas finales de línea; sistema de suspensión por caña de 50 cm de longitud; reflector de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F.	Total Unid :	1,000
8.2.4	Unid Luminaria cuadrada de techo de luz suave, de 597x597x132 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 24 W, cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por cerco de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco y difusor opal de polimetilmetacrilato (PMMA) termoconformado; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F.	Total Unid :	3,000
8.2.5	Unid Tubo fluorescente t5 de 24 w	Total Unid :	13,000
8.2.6	Unid Tubo fluorescente t5 de 49 w	Total Unid :	1,000
8.2.7	Unid Lámpara fluorescente compacta tc-d 26 w	Total Unid :	4,000
8.2.8	Unid Descripción: Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 32 W, modelo Miniyes 1x32W TC-TEL Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.	Total Unid :	16,000

- 8.2.9 Unid** Luminaria suspendida para montaje en línea continua, de 2960x80x40 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W, con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006; difusor acrílico opal; unión intermedia de perfiles; sistema de suspensión por caña de 50 cm de longitud; reflector de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.

Total Unid : 16,000

9. INSTALACION DE SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.1	Unid	Sifónica de polipropileno	
			Total Unid : 1,000
9.2	Unid	Polipropileno sifónica	
			Total Unid : 1,000
9.3	Unid	Suministro y colocación de desagüe individual de fundición, consistente en la colocación de un sifón curvo de polipropileno, de 125 mm. de diámetro de salida con registro lateral e inferior.	
			Total Unid : 1,000
9.4	m	Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.	
			Total m : 9,820
9.5	m	Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 125 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.	
			Total m : 4,330
9.6	m	Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 125 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.	
			Total m : 52,520
9.7	m	Canalón de PVC, de 15 cm. de diámetro, 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 : 96,000
9.8	m	Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.	
			Total m : 21,000
9.9	Unid	Incluye materiales de conexión e instalación.	
			Total Unid : 6,000
9.10	Unid	En PVC completamente instalado	
			Total Unid : 6,000

10. INSTALACION DE FONTANERIA

Nº	Ud	Descripción	Medición
10.1	Unid	Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 56x47 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o similar (sin incluir), con grifo monobloc cromado, 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", totalmente instalado y funcionando.	Total Unid : 2,000
10.2	Unid	Plato de ducha de acero esmaltada, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc cromada, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica articulada, con salida de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	Total Unid : 2,000
10.3	Unid	Inodoro de porcelana vitrificada blanco con fluxor, de tanque bajo, 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, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	Total Unid : 2,000
10.4	Unid	Acometida a la red general municipal de agua potable, hasta una longitud máxima de 3 m., realizada con tubo de acero galvanizado, de 32 mm. de diámetro, con válvula de compuerta de fundición, con platina, p.p. de piezas especiales de acero galvanizado y brida ciega, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando.	Total Unid : 1,000
10.5	Unid	Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	Total Unid : 22,000
10.6	Unid	Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	Total Unid : 6,000
10.7	Unid	Suministro y colocación de llave de corte general, de 32 mm. de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	Total Unid : 1,000
10.8	Unid	Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 32 mm de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	

Total Unid : 1,000

- 10.9 Unid** Caldera de calefacción y A.C.S. de 7.500/15.000 kcal/h respectivamente marca, electrónica y modulante en A.C.S. entre 3 y 13,3 l/min. con limitador de temperatura en A.C.S. intercambiador al baño maría en cobre electrolítico de 0,8 mm. de espesor, seguridad y regulación por termostancias, electroválvula progresiva a gas, bomba aceleradora con desgasificador centrífugo, by-pass automático y regulable deprimógeno y placa de empalme completa incluyendo doble seguridad de gas mediante válvula de corte automática, totalmente instalada, i/ conexión a chimenea de evacuación de humos de 125 mm en pared.

Total Unid : 1,000

- 10.10 Unid** Grifos de latón cromados en los diámetros necesarios para las tuberías instaladas

Total Unid : 13,000

- 10.11 m** Tubería de polipropileno reticular sanitario, de 20 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y sin protección superficial.

Total m : 34,030

- 10.12 m** Tubería de polipropileno reticular sanitario, de 25 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y sin protección superficial.

Total m : 118,210

- 10.13 m** Tubería de polipropileno reticular sanitario, de 32 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y sin protección superficial.

Total m : 11,890

- 10.14 m** Aislamiento térmico para agua caliente , de tuberías a base de coquilla de lana de vidrio.

Total m : 13,960

11. CERRAJERIA Y CARPINTERIA

Nº	Ud	Descripción	Medición
11.1.1	Unid	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 120x200 cm. realizada en chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	Total Unid : 6,000
11.1.2	Unid	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 150x200 cm, corredera, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 4 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, maneta de apertura manual y bloqueo. Acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Canal de corredera para desplazarlo, incorporado.	Total Unid : 2,000
11.1.3	Unid	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 200x200 cm, corredera, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 4 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, maneta de apertura manual y bloqueo. Acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Canal de corredera para desplazarlo, incorporado.	Total Unid : 5,000
11.1.4	Unid	Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 350x200 cm. y cerradura de bloqueo al suelo, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 4 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Cada hoja tiene corredera y sentido contrario de desplazamiento. Apertura en abanico	Total Unid : 1,000
11.2.1	Unid	Puerta de madera ciega de madera ciega abatible de conglomerado y dimensiones 80x200x3.5 y con maneta de apertura a ambos lados y cierre manual de pestillo	Total Unid : 2,000
11.2.2	Unid	Puerta de entrada al edificio de oficina, de pvc, de dos hojas, ciega, color gris, dimensiones 200x200x 4.5 con premarco y cierre de llave.	Total Unid : 1,000
11.2.3	m ²	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 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.	Total m² : 1,000

- 11.2.4** **m²** Ventana fija ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, doble agrafado, de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, patillas para anclaje de 10 cms., i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra. Cristal doble con cámara de aire de 0.5mm.

Total m² : 2,460

12. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO

Nº	Ud	Descripción	Medición
12.1	Unid	Suministro y colocación de mueble lacado para lavabo, de 56 x 47cm. de largo, con cajones, puertas y encimera de mármol pulida, con los bordes canteados, totalmente colocado, sin incluir lavabo ni la instalación del mismo.	Total Unid : 2,000
12.2	Unid	Suministro y colocación de secamanos eléctrico digital en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.	Total Unid : 2,000
12.3	Unid	Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en porcelana blanca, colocados empotrados como el alicatado, compuesto por: 1 toallero, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa; totalmente montados y limpios.	Total Unid : 2,000
12.4	Unid	Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.	Total Unid : 2,000
12.5	Unid	Suministro y colocación de mampara frontal de aluminio lacado y metacrilato, para ducha, con 2 puertas plegables entre sí, totalmente instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.	Total Unid : 2,000
12.6	Unid	Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, totalmente colocado, sin incluir las conexiones eléctricas.	Total Unid : 2,000
12.7	Unid	Ordenador portátil necesario para realizar trabajo a lo largo de la jornada de trabajo en la explotación.	Total Unid : 1,000
12.8	Unid	Ordenador necesario de tener en la oficina para poder almacenar datos o volcarlos desde el portátil y viceversa. Sistema de administración de datos necesarios con conexión a internet.	Total Unid : 1,000
12.9	Unid	Mesa de madera con dos cajoneras incorporadas.	Total Unid : 1,000
12.10	Unid	Calefactor eléctrico:» Potencia 2500W» Frecuencia 50-60 Hz» 485x245x635 mm» Temporizador 24 h» Termostato Sí» Capacidad de Calefacción ± 25m ² » Elemento Calefactor Resistencia + Aceite» Garantía 2 Años» Control Electrónico / Digital	Total Unid : 3,000

12.11	Unid Armario estantería con baldas, a base de madera con un cajón cerrado, con dos baldas y cerrado con llave.	Total Unid :	1,000
12.12	Unid Lámpara de pie para mesa	Total Unid :	1,000
12.13	Unid Silla de oficina con ruedas	Total Unid :	2,000

13. MAQUINARIA DE ORDEÑO Y COMPLEMENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.1	Unid	bomba de vacío de paletas con regulador de frecuencia, para realizar un ordeño silencioso y ahorrando, según fabricante, más del 30 % de energía que se utilizará con una estándar. Proporciona un vacío total para el proceso de limpieza, es de accionamiento directo, con funcionamiento preciso para reducir las tolerancias y con una capacidad de producir de 340 a 410 litros por minuto con el tipo de red eléctrica que tenemos en la instalación. Esta unidad incorpora un calderín de vacío completo a base de PVC de 135 litros y con salida de 63 mm.	Total Unid : 1,000
13.2	Unid	Interceptor de PVC, para interceptar los cuerpos extraños y líquidos que llegan a la bomba. Dimensionado para los 340 a 410 litros de trabajo de la bomba de vacío, con la entrada y la salida con un diámetro de 63 mm. Contará con un sistema anti-aspiración de líquido y drenante de condensado.	Total Unid : 1,000
13.3	Unid	Regulador de vacío, con diseño de válvulas que provoca su reacción con rapidez al menor cambio de vacío. Produce un nivel de vacío estable, el aire se filtra para mejorar la vida útil de la bomba de vacío. Con una sola unidad para nuestra instalación es suficiente, su rango de capacidad abarca hasta los 4000 l/min.	Total Unid : 1,000
13.4	Unid	Calderín sanitario de acero inoxidable, con entrada similar en diámetro que el interceptor, 63 mm, la salida se mantendrá también del mismo diámetro. Entre el interceptor y el calderín sanitario, se instalará el vacuómetro.	Total Unid : 1,000
13.5	Unid	Vacuómetro analógico, con diámetro de 100mm, de conexión baja y rosca conectora M20 x 1.5, de acero inoxidable.	Total Unid : 1,000
13.6	Unid	Pulsador, puede estar también en la sala de ordeño, de tipo neumático, modelo Interplus L, con ritmo de pulsos 60:40. (aquí puede colocarse el mando de encendido y apagado del pulsador).	Total Unid : 2,000
13.7	Unid	Unidad Final: bomba de leche: será una bomba de leche de 380V con protección de PVC y una capacidad de 7000 litros/hora. El fabricante nos indica que a esta bomba puede incorporarla un regulador de frecuencia de 0.75 HP (horse power). Vaso terminal: de acero inoxidable, con capacidad para 60 litros, con soporte, y diámetro de 500 mm, entradas y salidas de 60 mm. Sonda y flotador: sonda de medición de crista de tamaño largo, para el vaso terminal. Flotador en acero inoxidable.	Total Unid : 1,000

13.8	Unid	Tanque de almacenado y enfriamiento de leche, según norma de fabricación ISO 5708 (UNE 68-049-82), capacidad para de enfriamiento del 50 % de capacidad (800 litros) en menos de 3 horas, teniendo en cuenta T ^a ambiental de 32 ° y pasando de 10° a 4°. A presión atmosférica. Será cilíndrico vertical, apoyado en patas tubulares regulables, fondo superior plano, fondo inferior con plano inclinado. Soldaduras interiores y exteriores pulidas, partes de acero en contacto con la leche AISI-304. Aislamiento en espuma de poliuretano expandida de 50 mm, totalmente ecológica sin CFC. Alimentación eléctrica del equipo de frío: 220/380 V y 50 Hz, sistema de control electrónico completo de los sistemas. Con auto-lavado de bajos consumos (bomba para recircular el agua de lavado y un difusor el centro de la tapa superior). Entrada de 60 mm, salida para camión de recogida de 63 mm, igualmente.	Total Unid : 1,000
13.9	m	Tuberías para la leche de silicona transparente para la descarga de la leche, de 25 mm de diámetro de silicona transparente y de 60 mm de diámetro para tramo final	Total m : 94,000
13.10	Unid	Unidad de ordeño elástica, de cuatro copas y cuatro tubos cortos con fijación de bayoneta, 1.5 Kg de peso, 4 pezoneras de silicona en forma de trébol, con visor de leche transparente. Contará con protectores de pezonera.	Total Unid : 4,000
13.11	Unid	Colector con soporte de acero inoxidable, válvula de aire, junta interior de silicona con sifón interior y tapa ciega.	Total Unid : 8,000
13.12	m	Tuberías de vacío. De caucho doble de 7x13 y 40 metros por cada rollo, y 63 mm de diámetro, para las tuberías de vacío de toda la instalación.	Total m : 100,000
13.13	m	Tuberías de acero inoxidable de 60 mm de diámetro para el transporte de leche de la unidad final al tanque de almacenado y refrigerado. AISI 304 (L)-316(L). Acabado Cordón interior de soldadura laminado, pulido brillante, satinado o decapado interior y exterior.	Total m : 20,000
13.14	Unid	Lavado ordeño, unidad autónoma, con un recipiente integrado. Esta última unidad está equipada con elementos calefactores y con recipiente de 80 litros. Programa de lavado automático Refuerzo de la temperatura del agua Tinas de lavado de 80 litros	Total Unid : 1,000
13.15	m	Tubo de goma sencillo	Total m : 100,000

- 13.16 Unid** Sellador de pezones yodado desinfectante formulado a base de povidona yodada, espesantes anti-goteo, emolientes y correctores de pH, para tratamiento tópico post-ordeño. OXA-IOD es un producto líquido viscoso protector y aséptico que, cuando se aplica sobre el pezón, produce un film protector contra la suciedad y los microorganismos y ayuda a sellar el pezón. Los suavizantes que contiene acondicionan la piel evitando las irritaciones que pueden degenerar en patologías. 24 L
- Total Unid : 10,000**
- 13.17 Unid** Sellados de pezones Mamicamp es un antiséptico y desinfectante, indicado para proteger a las ubres de los ataques bacterianos y ambientales. Está especialmente destinado a búfalas, vacas, ovejas y cabras, aunque es válido y beneficioso para cualquier hembra lactante de cualquier especie. 25 L
- Total Unid : 10,000**
- 13.18 Unid** Pack de : detergente desincrustante ácido 10 L y detergente alcalino clorado 10 L
- Total Unid : 10,000**
- 13.19 Unid** Toallas húmedas para limpieza de ubres, fabricada en tejido no tejido (TNT), para mejorar la higiene y la producción láctea gracias al efecto masajeador, también pueden usarse para la limpieza de manos antes y después del ordeño; o en cualquier otra labor que requiera limpieza. Se presentan en cubo de plástico con orificio dispensador que facilita su uso, manteniendo durante más tiempo la humedad del tejido. Características: uso externo, biodegradable, 20 x 20 cm y 1000 unidades.
- Total Unid : 5,000**

14. SEGURIDAD Y PROTECCION

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.1	Unid	Placa señalización salida en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	Total Unid : 19,000
14.2	Unid	Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Total Unid : 10,000
14.3	Unid	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Total Unid : 10,000
14.4	Unid	Par de plantillas de protección frente a riesgos de perforación (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Total Unid : 10,000
14.5	Unid	Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Total Unid : 600,000
14.6	Unid	Par de guantes de nitrilo alta-resistencia. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Total Unid : 10,000
14.7	Unid	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Total Unid : 20,000
14.8	Unid	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	Total Unid : 10,000
14.9	Unid	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	Total Unid : 20,000
14.10	Unid	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	Total Unid : 500,000
14.11	Unid	Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	Total Unid : 100,000
14.12	Unid	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	

Total Unid : 20,000

15. GASTOS EN MATERIALE PARA EL INICIO DE LA EXPLOTACIÓN

Nº	Ud Descripción	Medición
15.1	Unid Rascador de suelo de plástico de 80cm	
		Total Unid : 10,000
15.2	Unid Pala para recoger estiércol de 50 cm	
		Total Unid : 10,000
15.3	Unid Horquilla galvanizada 4 dientes	
		Total Unid : 10,000
15.4	Unid Cubo mezcla de silicona y goma 20l	
		Total Unid : 20,000
15.5	Unid Pack de: escoba de nailon de 35 cm, escoba de nailon de 45 cm y 2 palos de conglomerado.	
		Total Unid : 10,000
15.6	Unid Escobón de 80 cm incluido mango de conglomerado	
		Total Unid : 8,000
15.7	Unid Cepillo para botas modelo de establo	
		Total Unid : 2,000
15.8	Unid Manguera flexible, de alta resistencia con juego de cabezales de salida y de adaptación a grifería. 50 m	
		Total Unid : 5,000
15.9	Unid Colgador de mangueras de PVC y para mangueras de 50m	
		Total Unid : 2,000
15.10	Unid Bebedero de 2 x 0.8 x 0.8 m de acero inoxidable con boya	
		Total Unid : 9,000
15.11	Unid Comedero cuadrado de 2.5 x 2.5 m con cornadizas, de acero inoxidable y resistente a los empujes de los animales.	
		Total Unid : 4,000
15.12	Unid Comedero rectangular de acero inoxidable de 1.5 x 0.8 m sin cornadizas	
		Total Unid : 4,000
15.13	Unid Bebedero de 1 x 0.6 x 0.8 m de acero inoxidable con boya	
		Total Unid : 5,000

16.14	Unid Valla para los corrales de dos metros de alto por tres metros de largo, galvanizadas por inmersión en caliente, unión por sistema americano de cadena, con siete tubos de 50 mm de diámetro, pata curvada para mejor manejo y pueden funcionar como puertas. Incorpora la tornillería necesaria para anclar a las paredes de la nave.	Total Unid : 22,000
15.15	Unid Hembra de búfala de 3 años con un parto ya pasado.	Total Unid : 10,000
15.16	Unid Hembra de búfala de 4 años con dos partos ya pasados.	Total Unid : 10,000
15.17	Unid Bubilla, sin parto sin lactancia de 18 meses de edad preparada para una primera monta	Total Unid : 12,000
15.18	Unid Bucerros hembra de 6 meses de edad	Total Unid : 8,000
15.19	Unid Tractor con pala tipo cazo y parte posterior enganche de tipo retro excavadora portátil	Total Unid : 1,000
15.20	Unid Cubículos dobles de polietileno de alta densidad 100% puro, tratado contra UV, ventilación muy buena gracias a la chimenea que permite la evacuación de las emanaciones de amoníaco y al disco de ventilación atrás regulable. De color blanco. Este material garantiza un buen aislamiento térmico y es muy resistente a los choques para una duración más larga de utilización. Garantía 5 años contra todo vicio de fabricación. Anillo de elevación. Buena evacuación de las orinas. Con accesorios disponibles: puerta, verja de patio y cancelas para heno y cubo de amamantado. 2 x 1.3 x 1.3 m.	Total Unid : 6,000
15.21	Kg Paja para la cama de los animales en la nave	Total Kg : 3.000,000
15.22	Kg Pienso para al menos 3 meses la alimentación de las búfalas, Proviene de empresa externa.	Total Kg : 15.200,000
15.23	Kg Pienso para los animales menores de 12 meses, para al menos 3 meses. Proviene de empresa externa.	Total Kg : 8.500,000
15.24	Kg Forraje necesario para el alimento de los animales de la explotación durante un mínimo de 3 meses. Proviene de empresa externa.	Total Kg : 3.000,000

16. COSTE DE ESTUDIOS NECESARIOS PARA EL INICIO DE LA EXPLOTACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición
16.1	Unid	Control de Calidad de las Obras. Anejo 9º de este proyecto.	
			Total Unid : 1,000
16.2	Unid	Gestión de Residuos de Construcción y Demolición. Anejo 11º de este proyecto.	
			Total Unid : 1,000

17. PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición
17.1	Unid	Señalización de salida. Protección frente a incendios	
			Total Unid : 14,000
17.2	Unid	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	
			Total Unid : 16,000
17.3	Unid	Suministro e instalación en superficie de Boca de incendio equipada (BIE), de 25 mm (1") y de 680x480x215 mm, compuesta de: armario construido en acero inoxidable de 1,2 mm de espesor, y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero inoxidable de 1,2 mm de espesor; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Incluso accesorios y elementos de fijación.	
			Total Unid : 1,000
17.4	Unid	Hidrante de columna húmeda de 3" DN 80 mm, con una boca de 2 1/2" DN 70 mm, dos bocas de 1 1/2" DN 45 mm, racores y tapones antirrobo de hierro. Incluso elementos de fijación.	
			Total Unid : 2,000
17.5	Unid	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.	
			Total Unid : 1,000
17.6	Unid	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	
			Total Unid : 17,000

En Palencia, a septiembre de 2020.

Fdo.: Juan Carlos Aguado Roldán
Alumno de Máster en Ingeniería Agronómica



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Máster en Ingeniería Agronómica

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

Documento 5. PRESUPUESTOS

Alumno: Juan Carlos Aguado Roldán
Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutoras: M^a Teresa Manso Alonso
Beatriz Gallardo García

Curso 2019 - 2020

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

DOCUMENTO 5º. PRESUPUESTO

INDICE

1.	CUADRO DE PRECIOS Nº 1	1
1.	1. Acondicionamiento del terreno.....	1
	2. Excavaciones	1
2.2.	Excavaciones para instalación de fontanería y saneamiento.....	1
	3. Cimentación.....	1
	4. Solados	1
4.1.	Nave	2
4.2.	Edificio de Oficinas, vestuario y lazareto	2
	5. Estructuras	2
5.1.	Nave	2
5.2.	Oficinas, vestuarios y lazareto.....	3
	6. Cerramientos laterales.....	3
6.1.	Nave	3
6.2.	Oficinas, vestuarios y lazareto.....	4
	7. Cubierta.....	4
	8. Instalación de electricidad e iluminación	4
8.1.	Componentes de electricidad.....	4
8.2.	Componentes de iluminación	10
	9. Instalación de Saneamiento.....	12
	10. Instalación de Fontanería.....	13
	11. Cerrajería y carpintería.....	15
11.1.	Nave	16
11.2.	Oficinas, vestuario y lazareto	16
	12. Mobiliario y Equipamiento	17
	13. Maquinaria ordeño y complementos	18
	14. Seguridad y protección.....	22
	15. Gastos iniciales por coste de materiales al inicio de la explotación	23
	16. Coste de estudios necesarios para el inicio de la explotación	25
	17. Protección contra incendios	25
2.	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	26
1.	Acondicionamiento del terreno.....	26
2.	Excavaciones	27
2.2.	Excavaciones para instalación de fontanería y saneamiento.....	27
	3. Cimentación.....	27
	4. Solados	27
4.1.	Nave	27
4.2.	Oficinas, vestuarios y lazareto.....	28
	5. Estructuras	29
5.1.	Nave	29
5.2.	Oficinas, vestuarios y lazareto.....	30
	6. Cerramientos laterales.....	30
6.1.	Nave	30
6.2.	Oficinas, vestuarios y lazareto.....	31
	7. Cubierta.....	31
	8. Instalación de electricidad e iluminación	32
8.1.	Componentes de electricidad.....	32
8.2.	Componentes de iluminación	38

9.	Instalación de Saneamiento.....	40
10.	Instalación de Fontanería.....	42
11.	Cerrajería y carpintería.....	46
11.1.	Nave	46
11.2.	Oficinas, vestuario y lazareto	47
12.	Mobiliario y Equipamiento	48
13.	Maquinaria ordeño y complementos	50
14.	Seguridad y protección.....	55
15.	Gasto en materiales para el inicio de la explotación	56
16.	Coste de estudios necesarios para el inicio de la explotación	60
17.	Protección contra incendios	61
3.	PRESUPUESTO PARCIAL.....	63
	Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno	63
	Presupuesto parcial nº 2 Excavaciones	64
	Excavaciones para instalación de fontanería y saneamiento	64
	Presupuesto parcial nº 3 Cimentación	65
	Presupuesto parcial nº 4 Solados	66
	Nave	66
	Oficinas, vestuarios y lazareto	66
	Presupuesto parcial nº 5 Estructuras	67
	Nave	67
	Oficinas, vestuarios y lazareto	67
	Presupuesto parcial nº 6 Cerramientos laterales	68
	Nave	68
	Oficinas, vestuarios y lazareto	68
	Presupuesto parcial nº 7 Cubierta.....	69
	Presupuesto parcial nº 8 Instalación de electricidad e iluminación.....	70
	Componentes de iluminación.....	74
	Presupuesto parcial nº 9 Instalación de Saneamiento	76
	Presupuesto parcial nº 10 Instalación de Fontanería	78
	Presupuesto parcial nº 11 Cerrajería y carpintería	80
	Nave	80
	Oficinas, vestuario y lazareto	80
	Presupuesto parcial nº 12 Mobiliario y Equipamiento.....	82
	Presupuesto parcial nº 13 Maquinaria ordeño y complementos.....	84
	Presupuesto parcial nº 14 Seguridad y protección	87
	Presupuesto parcial nº 15 Gasto en materiales para el inicio de la explotación ...	89
	Presupuesto parcial nº 16 Coste de estudios necesarios para el inicio de la explotación	92
	Presupuesto parcial nº 17 Protección contra incendios.....	93
4.	RESUMEN DE PRESUPUESTO	94
	Presupuesto de ejecución material	94
	Presupuesto de ejecución por contrata	94

1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		EN CIFRA (€)	EN LETRA (euros)

	1. Acondicionamiento del terreno		
1.1	m2 Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,59	CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.2	m2 Transporte a vertedero de la capa vegetal retirada y tierra de excavación. precio en función de los m2 hasta vertedero más cercano	0,60	SESENTA CÉNTIMOS
	2. Excavaciones		
2.1	m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1,33	UN EURO CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
	2.2. Excavaciones para instalación de fontanería y saneamiento		
2.2.1	m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1,33	UN EURO CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
	3. Cimentación		
3.1	m3 Hormigón armado HA-25/P/20/IIa, de 25 N/mm ² ., consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³ .), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	140,60	CIENTO CUARENTA EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
	4. Solados		

	4.1. Nave		
4.1.1	m2 Recrecido en capa de limpieza y nivelación con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/8 (M-20) de 3 cm. de espesor, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada.	4,81	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
4.1.2	m2 Pavimento continuo tipo Slurry, sobre recrecido de mortero mínimo 3 mm, constituido por: imprimación asfáltica, (0,5 kg/m ²), 2 capas Slurry en color negro de 2 kg/m ² de rendimiento cada una, aplicado con rastras de goma, totalmente terminado y nivelado, medido en superficie realmente ejecutada.	10,18	DIEZ EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
4.1.3	m2 Pavimento goma negra de tráfico medio en losetas de 50x50 cm. y 3 mm. de espesor, recibido con pegamento sobre capa de pasta niveladora, i/alisado y limpieza, medida la superficie ejecutada.	37,13	TREINTA Y SIETE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
	4.2. Edificio de Oficinas, vestuario y lazareto		
4.2.1	m2 Recrecido en capa de limpieza y nivelación con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/8 (M-20) de 3 cm. de espesor, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada.	4,81	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
4.2.2	m2 Solado de baldosa de gres de 41x41 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x41 cm., rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.	24,34	VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.2.3	m2 Pavimento en rollo estratificado totalmente flexible constituido por un soporte de composición de vinilo sólido reforzado con poliuretano de 2 mm. de espesor, recibido con pegamento sobre capa de pasta niveladora, incluso soldadura de juntas en frío, alisado y limpieza, medida la superficie ejecutada.	36,26	TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
	5. Estructuras		
	5.1. Nave		

5.1.1	m. Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z Y C, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada	9,37	NUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.1.2	kg cero laminado S 275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares (IPE, HEB), redondos, chapas, placas de anclaje, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura a elección, totalmente montado y colocado.	2,05	DOS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
5.1.3	Kg Placas de anclaje de acero con pernos atomillados con arandelas, tuercas y contratueras. Ya todo preparado para su instalación en obra.	19,88	DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
5.2. Oficinas, vestuarios y lazareto			
5.2.1	kg Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z Y C, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada	9,37	NUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.2.2	m2 cero laminado S 275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares (IPE, HEB), redondos, chapas, placas de anclaje, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura a elección, totalmente montado y colocado.	2,05	DOS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
5.2.3	Kg Placas de anclaje pernos y tornillería necesaria para los anclajes de las estructuras de acero en la base de los pilares. Ya preparados para su instalación en obra .	20,48	VEINTE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6. Cerramientos laterales			
6.1. Nave			
6.1.1	m Bloques de hormigón aligerado marrones de 40x20x20 cm con mortero industrial realizado en obra de color blanco, dosificación 1:6 y juntas rehundidas de 10x10 mm. altura del muro de 2 m.	6,90	SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

DOCUMENTO 5º. PRESUPUESTO

6.1.2	m2 Panel sándwich tipo FTB PC 1000. Chapas interiores y exteriores de acero estándar de 0.5 mm de espesor, con fijación vista, espesor del aislante 50 mm, ancho total de 1150 mm acabado prelacado marrón, verde o rojo. aislamiento de poliuretano de 40 k/m3	25,72	VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
	6.2. Oficinas, vestuarios y lazareto		
6.2.1	m2 Panel sándwich tipo FTB PC 1000. Chapas interiores y exteriores de acero estándar de 0.5 mm de espesor, con fijación vista, espesor del aislante 50 mm, ancho total de 1150 mm acabado prelacado marrón, verde o rojo. aislamiento de poliuretano de 40 k/m3	25,72	VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
6.2.2	m Bloques de hormigón aligerado marrones de 40x20x20 cm con mortero industrial realizado en obra de color blanco, dosificación 1:6 y juntas rehundidas de 10x10 mm. altura del muro de 2.5 m.	6,90	SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
	7. Cubierta		
7.1	m2 Panel sándwich tipo FTB PC 1000. Chapas interiores y exteriores de acero estándar de 0.5 mm de espesor, con fijación vista, espesor del aislante 50 mm, ancho total de 1150 mm acabado prelacado marrón, verde o rojo. aislamiento de poliuretano de 40 k/m3	36,24	TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
	8. Instalación de electricidad e iluminación		
	8.1. Componentes de electricidad		

8.1.1	Unid Descripción: Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.	207,75	DOSCIENTOS SIETE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.1.2	Unid Suministro e instalación de centralización de contadores sobre paramento vertical, en cuarto de contadores, compuesta por: unidad funcional de interruptor general de maniobra de 160 A; unidad funcional de embarrado general de la concentración formada por 1 módulo; unidad funcional de fusibles de seguridad formada por 2 módulos; unidad funcional de medida formada por 1 módulo de contadores monofásicos y 1 módulo de contadores trifásicos y módulo de servicios generales con seccionamiento; unidad funcional de mando que contiene los dispositivos de mando para el cambio de tarifa de cada suministro; unidad funcional de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra formada por 1 módulo. Incluso p/p de conexiones de la línea repartidora y de las derivaciones individuales a sus correspondientes bornes y embarrados, cableado y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.	950,87	NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS



8.1.3	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b, d1, a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	2,40	DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
8.1.4	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b, d1, a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	2,98	DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.1.5	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	0,59	CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.1.6	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	0,76	SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.1.7	Unid Cuadro de oficina formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) bipolar (2P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.	459,43	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS



8.1.8	Unid Componentes para la red eléctrica de distribución interior de oficina: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.	79,84	SETENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.1.9	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	3,24	TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
8.1.10	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	3,75	TRES EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.1.11	m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	0,94	NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.1.12	m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	0,91	NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
8.1.13	m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	0,94	NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.1.14	m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.	5,81	CINCO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS



8.1.15	Unid Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 30 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm ² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm ² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar. Incluso soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.	170,45	CIENTO SETENTA EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.1.16	Unid Suministro e instalación en la superficie del techo de detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, formato extraplano, ángulo de detección de 360°, alcance de 7 m de diámetro a 2,5 m de altura, regulable en tiempo, en sensibilidad lumínica y en distancia de captación, alimentación a 230 V y 50-60 Hz, poder de ruptura de 5 A y 230 V, con conmutación en paso por cero, recomendada para lámparas fluorescentes y lámparas LED, cargas máximas recomendadas: 1000 W para lámparas incandescentes, 250 VA para lámparas fluorescentes, 500 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 1000 W para lámparas halógenas, 200 VA para lámparas de bajo consumo, 200 VA para luminarias tipo Downlight, 200 VA para lámparas LED, temporización regulable digitalmente de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 1000 lux, temperatura de trabajo entre -10°C y 40°C, grado de protección IP20, de 120 mm de diámetro. Incluso sujeciones.	83,62	OCHENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS



8.1.17	Unid Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.	155,57	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.1.18	m Cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R), cubierta interna de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1), armadura de alambres de acero galvanizado y cubierta externa de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	18,83	DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.1.19	Unid Cuadro de uso industrial formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) bipolar (2P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.	497,99	CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.1.20	Unid Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos monobloc de superficie (IP55) cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso los accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.	526,89	QUINIENTOS VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



8.1.21	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	3,22	TRES EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
8.1.22	m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	1,92	UN EURO CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
8.1.23	Unid Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 132 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm ² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm ² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar. Incluso soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.	583,20	QUINIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
8.1.24	Unid Suministro e instalación a la intemperie de detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, ángulo de detección de 140°, alcance frontal de 12 m y lateral de 8 m, regulable en tiempo y en sensibilidad lumínica, alimentación a 230 V y 50 Hz, poder de ruptura de 10 A a 250 V, cargas máximas recomendadas: 2000 W para lámparas incandescentes, 600 VA para lámparas fluorescentes, 600 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 2000 W para lámparas halógenas, 600 VA para lámparas de bajo consumo, 600 VA para luminarias tipo Downlight, 60 VA para lámparas LED, temporización regulable de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 2000 lux, temperatura de trabajo entre -20°C y 40°C, grado de protección IP55, de 80x72x100 mm. Incluso sujeciones.	51,99	CINCUENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.2. Componentes de iluminación			



8.2.1	ud Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación y caja y marvo.	44,67	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.2.2	ud Regleta de superficie de 1x18 W. con protección. Luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W, con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado lacado, de color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F.	30,32	TREINTA EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
8.2.3	ud Luminaria suspendida para montaje individual, de 1484x80x40 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W de luz directa + 1 lámpara fluorescente T5 de 24 W de luz indirecta, con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006; difusor acrílico opal; tapas finales de línea; sistema de suspensión por caña de 50 cm de longitud; reflector de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F.	36,70	TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
8.2.4	ud Luminaria cuadrada de techo de luz suave, de 597x597x132 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 24 W, cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por cerco de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco y difusor opal de polimetilmetacrilato (PMMA) termoconformado; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F.	36,70	TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
8.2.5	Unid Tubo fluorescente t5 de 24 w	10,41	DIEZ EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
8.2.6	Unid Tubo fluorescente t5 de 49 w	13,97	TRECE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.2.7	Unid Lámpara fluorescente compacta tc-d 26 w	23,64	VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

8.2.8	Unid Descripción: Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 32 W, modelo Miniyes 1x32W TC-TEL Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.	171,94	CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.2.9	Unid Luminaria suspendida para montaje en línea continua, de 2960x80x40 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W, con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006; difusor acrílico opal; unión intermedia de perfiles; sistema de suspensión por caña de 50 cm de longitud; reflector de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	204,81	DOSCIENTOS CUATRO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
9. Instalación de Saneamiento			
9.1	Unid Sifónica de polipropileno	57,72	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
9.2	Unid Polipropileno sifónica	59,63	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
9.3	ud Suministro y colocación de desagüe individual de fundición, consistente en la colocación de un sifón curvo de polipropileno, de 125 mm. de diámetro de salida con registro lateral e inferior.	61,53	SESENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
9.4	m. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.	4,47	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.5	m. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 125 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.	5,38	CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS



9.6	m. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 125 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.	6,25	SEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
9.7	m. Canalón de PVC, de 15 cm. de diámetro, 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.	8,95	OCHO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.8	m. Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.	7,77	SIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.9	Unid Incluye materiales de conexión e instalación.	14,31	CATORCE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
9.10	Unid En PVC completamente instalado	17,51	DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
10. Instalación de Fontanería			
10.1	ud Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 56x47 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o similar (sin incluir), con grifo monobloc cromado, 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", totalmente instalado y funcionando.	133,32	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
10.2	ud Plato de ducha de acero esmaltada, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc cromada, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica articulada, con salida de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	94,72	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS



10.3	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco con fluxor, de tanque bajo, 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, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	182,63	CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
10.4	ud Acometida a la red general municipal de agua potable, hasta una longitud máxima de 3 m., realizada con tubo de acero galvanizado, de 32 mm. de diámetro, con válvula de compuerta de fundición, con platina, p.p. de piezas especiales de acero galvanizado y brida ciega, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando.	328,65	TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
10.5	ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	5,15	CINCO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
10.6	ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	6,14	SEIS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
10.7	ud Suministro y colocación de llave de corte general, de 32 mm. de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	10,26	DIEZ EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
10.8	ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 32 mm de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	13,59	TRECE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



10.9	ud Caldera de calefacción y A.C.S. de 7.500/15.000 kcal/h respectivamente marca, electrónica y modulante en A.C.S. entre 3 y 13,3 l/min. con limitador de temperatura en A.C.S. intercambiador al baño maría en cobre electrolítico de 0,8 mm. de espesor, seguridad y regulación por termostancias, electroválvula progresiva a gas, bomba aceleradora con desgasificador centrífugo, by-pass automático y regulable deprimógeno y placa de empalme completa incluyendo doble seguridad de gas mediante válvula de corte automática, totalmente instalada, i/ conexión a chimenea de evacuación de humos de 125 mm en pared.	842,73	OCHOCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
10.10	Unid Grifos de latón cromados en los diámetros necesarios para las tuberías instaladas	7,73	SIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
10.11	m. Tubería de polipropileno reticular sanitario, de 20 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y sin protección superficial.	4,27	CUATRO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
10.12	m. Tubería de polipropileno reticular sanitario, de 25 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y sin protección superficial.	4,72	CUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
10.13	m. Tubería de polipropileno reticular sanitario, de 32 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y sin protección superficial.	6,33	SEIS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
10.14	m Aislamiento térmico para agua caliente , de tuberías a base de coquilla de lana de vidrio.	19,31	DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
11. Cerrajería y carpintería			

	11.1. Nave		
11.1.1	ud Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 120x200 cm. realizada en chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	75,84	SETENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.1.2	ud Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 150x200 cm, corredera, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 4 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, maneta de apertura manual y bloqueo, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Canal de corredera para desplazarlo, incorporado.	68,61	SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
11.1.3	ud Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 200x200 cm, corredera, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 4 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, maneta de apertura manual y bloqueo, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Canal de corredera para desplazarlo, incorporado.	187,28	CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
11.1.4	ud Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 350x200 cm. y cerradura de bloqueo al suelo, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 4 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Cada hoja tiene corredera y sentido contrario de desplazamiento. Apertura en abanico	471,95	CUATROCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	11.2. Oficinas, vestuario y lazareto		
11.2.1	unid Puerta de madera ciega de madera ciega abatible de conglomerado y dimensiones 80x200x3.5 y con maneta de apertura a ambos lados y cierre manual de pestillo	157,80	CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS



11.2.2	unid Puerta de entrada al edificio de oficina, de pvc, de dos hojas , ciega, color gris, dimensiones 200x200x 4.5 con premarco y cierre de llave.	1.179,59	MIL CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
11.2.3	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 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.	89,16	OCHENTA Y NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
11.2.4	m2 Ventana fija ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, doble agrafado, de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, patillas para anclaje de 10 cms., i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra. Cristal doble con cámara de aire de 0.5mm.	77,50	SETENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
12.Mobiliario y Equipamiento			
12.1	ud Suministro y colocación de mueble lacado para lavabo, de 56 x 47cm. de largo, con cajones, puertas y encimera de mármol pulida, con los bordes canteados, totalmente colocado, sin incluir lavabo ni la instalación del mismo.	212,68	DOSCIENTOS DOCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
12.2	ud Suministro y colocación de secamanos eléctrico digital en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.	209,10	DOSCIENTOS NUEVE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
12.3	ud Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en porcelana blanca, colocados empotrados como el alicatado, compuesto por: 1 toallero, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa; totalmente montados y limpios.	101,89	CIENTO UN EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.4	ud Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.	21,31	VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS



12.5	ud Suministro y colocación de mampara frontal de aluminio lacado y metacrilato, para ducha, con 2 puertas plegables entre sí, totalmente instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.	433,20	CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
12.6	ud Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, totalmente colocado, sin incluir las conexiones eléctricas.	131,51	CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
12.7	unid Ordenador portátil necesario para realizar trabajo a lo largo de la jornada de trabajo en la explotación.	412,00	CUATROCIENTOS DOCE EUROS
12.8	Unid Ordenador necesario de tener en la oficina para poder almacenar datos o volcarlos desde el portátil y viceversa. Sistema de administración de datos necesarios con conexión a internet.	669,50	SEISCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
12.9	Unid Mesa de madera con dos cajoneras incorporadas.	47,27	CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
12.10	Unid Calefactor eléctrico» Potencia 2500W» Frecuencia 50-60 Hz» 485x245x635 mm » Temporizador 24h » Termostato Sí » Capacidad de Calefacción ± 25m ² » Elemento Calefactor Resistencia + Aceite » Garantía 2 Años » Control: Electrónico / Digital	56,60	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
12.11	Unid Armario estantería con baldas, a base de madera con un cajón cerrado, con dos baldas y cerrado con llave.	86,15	OCHENTA Y SEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
12.12	Unid Lámpara de pie para mesa	14,75	CATORCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
12.13	Unid Silla de oficina con ruedas	32,91	TREINTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
	13. Maquinaria ordeño y complementos		

13.1	Unid bomba de vacío de paletas con regulador de frecuencia, para realizar un ordeño silencioso y ahorrando, según fabricante, más del 30 % de energía que se utilizará con una estándar. Proporciona un vacío total para el proceso de limpieza, es de accionamiento directo, con funcionamiento preciso para reducir las tolerancias y con una capacidad de producir de 340 a 410 litros por minuto con el tipo de red eléctrica que tenemos en la instalación. Esta unidad incorpora un calderín de vacío completo a base de PVC de 135 litros y con salida de 63 mm.	2.219,60	DOS MIL DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
13.2	Unid de PVC, para interceptar los cuerpos extraños y líquidos que llegan a la bomba. Dimensionado para los 340 a 410 litros de trabajo de la bomba de vacío, con la entrada y la salida con un diámetro de 63 mm. Contará con un sistema anti-aspiración de líquido y drenante de condensado.	737,46	SETECIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
13.3	Unid unidad de vacío, con diseño de válvulas que provoca su reacción con rapidez al menor cambio de vacío. Produce un nivel de vacío estable, el aire se filtra para mejorar la vida útil de la bomba de vacío. Con una sola unidad para nuestra instalación es suficiente, su rango de capacidad abarca hasta los 4000 l/min.	257,81	DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
13.4	Unid de acero inoxidable, con entrada similar en diámetro que el interceptor, 63 mm, la salida se mantendrá también del mismo diámetro. Entre el interceptor y el calderín sanitario, se instalará el vacuómetro.	490,64	CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
13.5	Unid analógico, con diámetro de 100mm, de conexión baja y rosca conectora M20 x 1.5, de acero inoxidable.	112,60	CIENTO DOCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
13.6	Unid puede estar también en la sala de ordeño, de tipo neumático, modelo Interplus L, con ritmo de pulsos 60:40. (aquí puede colocarse el mando de encendido y apagado del pulsador).	90,17	NOVENTA EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS



13.7	Unid bomba de leche: será una bomba de leche de 380V con protección de PVC y una capacidad de 7000 litros/hora. El fabricante nos indica que a esta bomba puede incorporarla un regulador de frecuencia de 0.75 HP (horse power). Vaso terminal: de acero inoxidable, con capacidad para 60 litros, con soporte, y diámetro de 500 mm, entradas y salidas de 60 mm. Sonda y flotador: sonda de medición de crista de tamaño largo, para el vaso terminal. Flotador en acero inoxidable.	3.686,32	TRES MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
13.8	Unid según norma de fabricación ISO 5708 (UNE 68-049-82), capacidad para de enfriamiento del 50 % de capacidad (800 litros) en menos de 3 horas, teniendo en cuenta Tª ambiental de 32 ° y pasando de 10º a 4º. A presión atmosférica. Será cilíndrico vertical, apoyado en patas tubulares regulables, fondo superior plano, fondo inferior con plano inclinado. Soldaduras interiores y exteriores pulidas, partes de acero en contacto con la leche AISI-304. Aislamiento en espuma de poliuretano expandida de 50 mm, totalmente ecológica sin CFC. Alimentación eléctrica del equipo de frío: 220/380 V y 50 Hz, sistema de control electrónico completo de los sistemas. Con auto-lavado de bajos consumos (bomba para recircular el agua de lavado y un difusor el centro de la tapa superior). Entrada de 60 mm, salida para camión de recogida de 63 mm, igualmente.	7.467,96	SIETE MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
13.9	m de silicona transparente para la descarga de la leche, de 25 mm de diámetro de silicona transparente y de 60 mm de diámetro para tramo final	2,47	DOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
13.10	Unid elástica, de cuatro copas y cuatro tubos cortos con fijación de bayoneta, 1.5 Kg de peso, 4 pezoneras de silicona en forma de trébol, con visor de leche transparente. Contará con protectores de pezonera.	181,18	CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
13.11	Unid con soporte de acero inoxidable, válvula de aire, junta interior de silicona con sifón interior y tapa ciega.	29,51	VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
13.12	m De caucho doble de 7x13 y 40 metros por cada rollo, y 63 mm de diámetro, para las tuberías de vacío de toda la instalación.	14,06	CATORCE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS



13.13	m Tuberías de acero inoxidable de 60 mm de diámetro para el transporte de leche de la unidad final al tanque de almacenado y refrigerado. AISI 304 (L)-316(L). Acabado Cordón interior de soldadura laminado, pulido brillante, satinado o decapado interior y exterior.	252,35	DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
13.14	Unid unidad autónoma, con un recipiente integrado. Esta última unidad está equipada con elementos calefactores y con recipiente de 80 litros. Programa de lavado automático. Refuerzo de la temperatura del agua. Tinas de lavado de 80 litros	1.291,88	MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
13.15	m Tubo de goma sencillo	6,46	SEIS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
13.16	Unid Sellador de pezones yodado desinfectante formulado a base de povidona yodada, espesantes anti-goteo, emolientes y correctores de pH, para tratamiento tópico post-ordeño. OXA-IOD es un producto líquido viscoso protector y aséptico que, cuando se aplica sobre el pezón, produce un film protector contra la suciedad y los microorganismos y ayuda a sellar el pezón. Los suavizantes que contiene acondicionan la piel evitando las irritaciones que pueden degenerar en patologías. 24 L	44,54	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
13.17	Unid Sellados de pezones Mamcamp es un antiséptico y desinfectante, indicado para proteger a las ubres de los ataques bacterianos y ambientales. Está especialmente destinado a búfalas, vacas, ovejas y cabras, aunque es válido y beneficioso para cualquier hembra lactante de cualquier especie. 25 L	95,33	NOVENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
13.18	Unid Detergente desincrustante ácido 10 L Detergente alcalino clorado 10 L	59,74	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



13.19	Unid Toallas húmedas para limpieza de ubres, fabricada en tejido no tejido (TNT), para mejorar la higiene y la producción láctea gracias al efecto masajeador, también pueden usarse para la limpieza de manos antes y después del ordeño; o en cualquier otra labor que requiera limpieza. Se presentan en cubo de plástico con orificio dispensador que facilita su uso, manteniendo durante más tiempo la humedad del tejido. Características: · uso externo · biodegradable · 20 x 20 cm · 1000 unidades	27,71	VEINTISIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
14. Seguridad y protección			
14.1	ud Placa señalización salida en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	3,37	TRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
14.2	ud Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6,18	SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
14.3	ud Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6,17	SEIS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
14.4	ud Par de plantillas de protección frente a riesgos de perforación (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	1,16	UN EURO CON DIECISEIS CÉNTIMOS
14.5	ud Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	1,85	UN EURO CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
14.6	ud Par de guantes de nitrilo alta-resistencia. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	3,09	TRES EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
14.7	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	11,33	ONCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
14.8	ud Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	1,06	UN EURO CON SEIS CÉNTIMOS
14.9	ud Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0,43	CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
14.10	ud Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	1,85	UN EURO CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

DOCUMENTO 5º. PRESUPUESTO

14.11	ud Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	1,02	UN EURO CON DOS CÉNTIMOS
14.12	ud Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,33	DOS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
15. Gastos iniciales por coste de materiales al inicio de la explotación			
15.1	Unid Rascador de suelo de plástico de 80cm	26,78	VEINTISEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.2	Unid Pala para recoger estiércol de 50 cm	58,73	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
15.3	Unid Horquilla galvanizada 4 dientes	17,92	DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
15.4	Unid Cubo mezcla de silicona y goma 20l	3,04	TRES EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
15.5	Unid Escoba de nailon de 35 cm, escoba de nailon de 45 cm y 2 palos de conglomerado	8,39	OCHO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
15.6	Unid incluido mango de conglomerado	11,85	ONCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
15.7	Unid cepillo para botas modelo de establo	48,00	CUARENTA Y OCHO EUROS
15.8	Unid Manguera flexible, de alta resistencia con juego de cabezales de salida y de adaptación a grifería. 50 m	66,94	SESENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
15.9	Unid de pvc y mangueras de 50m	45,22	CUARENTA Y CINCO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
15.10	Unid Bebedero de 2 x 0.8 x 0.8 m de acero inoxidable con boya	146,78	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.11	Unid Comedero cuadrado de 2.5 x 2.5 m con cornadizas, de acero inoxidable y resistente a los empujes de los animales.	231,75	DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

DOCUMENTO 5º. PRESUPUESTO

15.12	Unid Comedero rectangular de acero inoxidable de 1.5 x 0.8 m sin cornadizas	139,97	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
15.13	Unid Bebedero de 1 x 0.6 x 0.8 m de acero inoxidable con boya	10,30	DIEZ EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
15.14	Unid De dos metros de alto por tres metros de largo, galvanizadas por inmersión en caliente, unión por sistema americano de cadena, con siete tubos de 50 mm de diámetro, pata curvada para mejor manejo y pueden funcionar como puertas. Incorpora la tornillería necesaria para anclar a las paredes de la nave.	74,68	SETENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.15	Unid hembra de 3 años con un parto ya pasado.	1.287,50	MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
15.16	Unid hembra de 4 años con dos partos ya pasados.	1.305,89	MIL TRESCIENTOS CINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
15.17	Unid bubilla, sin parto sin lactancia de 18 meses de edad preparada para una primera monta	1.157,35	MIL CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
15.18	Unid bucerros hembra de 6 meses de edad	923,27	NOVECIENTOS VEINTITRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
15.19	Unid tractor con pala tipo cazo y parte posterior enganche de tipo retro excavadora portátil	38.625,00	TREINTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS VEINTICINCO EUROS
15.20	Unid Ventilación muy buena gracias a la chimenea que permite la evacuación de las emanaciones de amoníaco y al disco de ventilación atrás regulable. Cubículos dobles de polietileno de alta densidad 100% puro, tratado contra UV. de color blanco. Este material garantiza un buen aislamiento térmico y es muy resistente a los choques para una duración más larga de utilización. Garantía 5 años contra todo vicio de fabricación. Anillo de elevación. Buena evacuación de las orinas. Con accesorios disponibles: puerta, verja de patio y cancelas para heno y cubo de amamantado. 2 x 1.3 x 1.3	504,70	QUINIENTOS CUATRO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
15.21	Kg Paja para la cama de los animales en la nave	0,05	CINCO CÉNTIMOS

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

DOCUMENTO 5º. PRESUPUESTO

15.22	Kg Pienso para al menos 3 meses la alimentación de las búfalas, Proviene de empresa externa.	0,27	VEINTISIETE CÉNTIMOS
15.23	Kg Pienso para los animales menores de 12 meses, para al menos 3 meses. Proviene de empresa externa.	0,29	VEINTINUEVE CÉNTIMOS
15.24	Kg Forraje necesario para el alimento de los animales de la explotación durante un mínimo de 3 meses. Proviene de empresa externa.	0,58	CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
16. Coste de estudios necesarios para el inicio de la explotación			
16.1	Unid Anejo 9º de este proyecto.	446,65	CUATROCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
16.2	Unid Anejo 11º de este proyecto.	3.736,66	TRES MIL SETECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
17. Protección contra incendios			
17.1	Unid Protección frente a incendios	8,92	OCHO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
17.2	Unid Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	45,80	CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
17.3	Unid Suministro e instalación en superficie de Boca de incendio equipada (BIE), de 25 mm (1") y de 680x480x215 mm, compuesta de: armario construido en acero inoxidable de 1,2 mm de espesor, y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero inoxidable de 1,2 mm de espesor; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Incluso accesorios y elementos de fijación.	423,00	CUATROCIENTOS VEINTITRES EUROS



Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

DOCUMENTO 5º. PRESUPUESTO

17.4	Unid Hidrante de columna húmeda de 3" DN 80 mm, con una boca de 2 1/2" DN 70 mm, dos bocas de 1 1/2" DN 45 mm, racores y tapones antirrobo de hierro. Incluso elementos de fijación.	1.327,49	MIL TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
17.5	Unid Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.	11,99	ONCE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
17.6	Unid Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	11,65	ONCE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		PARCIAL (€)	TOTAL (€)

1. Acondicionamiento del terreno			
1.1.	m2 Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	Mano de obra	0,05	
	Maquinaria	0,52	
	3 % Costes indirectos	0,02	
			0,59
1.2	m2 Transporte a vertedero de la capa vegetal retirada y tierra de excavación. precio en función de los m2 hasta vertedero más cercano		
	Sin descomposición	0,58	
	3 % Costes indirectos	0,02	
			0,60

	2. Excavaciones		
2.1	m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Mano de obra Maquinaria 3 % Costes indirectos	0,10 1,19 0,04	1,33
	2.2. Excavaciones para instalación de fontanería y saneamiento		
2.2.1	m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Mano de obra Maquinaria 3 % Costes indirectos	0,10 1,19 0,04	1,33
	3. Cimentación		
3.1	m3 Hormigón armado HA-25/P/20/Ila, de 25 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx. 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE. Mano de obra Maquinaria Materiales 3 % Costes indirectos	13,84 0,59 122,07 4,10	140,60
	4. Solados		
	4.1. Nave		

4.1.1	m2 Recrecido en capa de limpieza y nivelación con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/8 (M-20) de 3 cm. de espesor, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada. Mano de obra Maquinaria Materiales 3 % Costes indirectos	3,71 0,02 0,94 0,14	4,81
4.1.2	m2 Pavimento continuo tipo Slurry, sobre recrecido de mortero mínimo 3 mm, constituido por: imprimación asfáltica, (0,5 kg/m2), 2 capas Slurry en color negro de 2 kg/m2 de rendimiento cada una, aplicado con rastras de goma, totalmente terminado y nivelado, medido en superficie realmente ejecutada. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	3,15 6,73 0,30	10,18
4.1.3	m2 Pavimento goma negra de tráfico medio en losetas de 50x50 cm. y 3 mm. de espesor, recibido con pegamento sobre capa de pasta niveladora, i/alisado y limpieza, medida la superficie ejecutada. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	3,13 32,92 1,08	37,13
	4.2. Oficinas, vestuarios y lazareto		
4.2.1	m2 Recrecido en capa de limpieza y nivelación con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/8 (M-20) de 3 cm. de espesor, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	4,67 0,14	4,81

4.2.2	m2 Solado de baldosa de gres de 41x41 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x41 cm., rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.		
	Mano de obra	8,19	
	Maquinaria	0,02	
	Materiales	15,42	
	3 % Costes indirectos	0,71	
			24,34
4.2.3	m2 Pavimento en rollo estratificado totalmente flexible constituido por un soporte de composición de vinilo sólido reforzado con poliuretano de 2 mm. de espesor, recibido con pegamento sobre capa de pasta niveladora, incluso soldadura de juntas en frío, alisado y limpieza, medida la superficie ejecutada.		
	Mano de obra	4,19	
	Materiales	31,01	
	3 % Costes indirectos	1,06	
			36,26
	5. Estructuras		
	5.1. Nave		
5.1.1	m. Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z Y C, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada		
	Mano de obra	2,82	
	Materiales	6,28	
	3 % Costes indirectos	0,27	
			9,37
5.1.2	kg cero laminado S 275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares (IPE, HEB), redondos, chapas, placas de anclaje, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura a elección, totalmente montado y colocado.		
	Sin descomposición	1,99	
	3 % Costes indirectos	0,06	

5.1.3	Kg Placas de anclaje de acero con pernos atornillados con arandelas, tuercas y contratuercas. Ya todo preparado para su instalación en obra. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	19,30 0,58	2,05 19,88
5.2. Oficinas, vestuarios y lazareto			
5.2.1	Kg Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z Y C, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada Sin descomposición 3 % Costes indirectos	9,10 0,27	9,37
5.2.2	m2 cero laminado S 275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares (IPE, HEB), redondos, chapas, placas de anclaje, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura a elección, totalmente montado y colocado. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	1,99 0,06	2,05
5.2.3	Kg Placas de anclaje pernos y tornillería necesaria para los anclajes de las estructuras de acero en la base de los pilares. Ya preparados para su instalación en obra . Sin descomposición 3 % Costes indirectos	19,88 0,60	20,48
6. Cerramientos laterales			
6.1. Nave			
6.1.1	m Bloques de hormigón aligerado marrones de 40x20x20 cm con mortero industrial realizado en obra de color blanco, dosificación 1:6 y juntas rehundidas de 10x10 mm. altura del muro de 2 m. Sin descomposición	6,70	

	3 % Costes indirectos	0,20	6,90
6.1.2	m2 Panel sándwich tipo FTB PC 1000. Chapas interiores y exteriores de acero estándar de 0.5 mm de espesor, con fijación vista, espesor del aislante 50 mm, ancho total de 1150 mm acabado prelacado marrón, verde o rojo. aislamiento de poliuretano de 40 k/m3 Sin descomposición 3 % Costes indirectos	24,97 0,75	25,72
	6.2. Oficinas, vestuarios y lazareto		
6.2.1	m2 Panel sándwich tipo FTB PC 1000. Chapas interiores y exteriores de acero estándar de 0.5 mm de espesor, con fijación vista, espesor del aislante 50 mm, ancho total de 1150 mm acabado prelacado marrón, verde o rojo. aislamiento de poliuretano de 40 k/m3 Sin descomposición 3 % Costes indirectos	24,97 0,75	25,72
6.2.2	m Bloques de hormigón aligerado marrones de 40x20x20 cm con mortero industrial realizado en obra de color blanco, dosificación 1:6 y juntas rehundidas de 10x10 mm. altura del muro de 2.5 m. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	6,70 0,20	6,90
	7. Cubierta		
7.1	m2 Panel sándwich tipo FTB PC 1000. Chapas interiores y exteriores de acero estándar de 0.5 mm de espesor, con fijación vista, espesor del aislante 50 mm, ancho total de 1150 mm acabado prelacado marrón, verde o rojo. aislamiento de poliuretano de 40 k/m3 Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	4,85 30,33 1,06	36,24

	8. Instalación de electricidad e iluminación		
	8.1. Componentes de electricidad		
8.1.1	<p>Unid Descripción: Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p style="padding-left: 20px;">Sin descomposición</p> <p style="padding-left: 20px;">3 % Costes indirectos</p>	<p>201,70</p> <p>6,05</p> <p>207,75</p>	
8.1.2	<p>Unid Suministro e instalación de centralización de contadores sobre paramento vertical, en cuarto de contadores, compuesta por: unidad funcional de interruptor general de maniobra de 160 A; unidad funcional de embarrado general de la concentración formada por 1 módulo; unidad funcional de fusibles de seguridad formada por 2 módulos; unidad funcional de medida formada por 1 módulo de contadores monofásicos y 1 módulo de contadores trifásicos y módulo de servicios generales con seccionamiento; unidad funcional de mando que contiene los dispositivos de mando para el cambio de tarifa de cada suministro; unidad funcional de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra formada por 1 módulo. Incluso p/p de conexiones de la línea repartidora y de las derivaciones individuales a sus correspondientes bornes y embarrados, cableado y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p style="padding-left: 20px;">Sin descomposición</p> <p style="padding-left: 20px;">3 % Costes indirectos</p>	<p>923,17</p> <p>27,70</p> <p>950,87</p>	

8.1.3	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b, d1, a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	Sin descomposición		2,33
	3 % Costes indirectos		0,07
			2,40
8.1.4	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b, d1, a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	Sin descomposición		2,89
	3 % Costes indirectos		0,09
			2,98
8.1.5	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	Sin descomposición		0,57
	3 % Costes indirectos		0,02
			0,59
8.1.6	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	Sin descomposición		0,74
	3 % Costes indirectos		0,02
			0,76

8.1.7	Unid Cuadro de oficina formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) bipolar (2P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	Sin descomposición	446,05	
	3 % Costes indirectos	13,38	
			459,43
8.1.8	Unid Componentes para la red eléctrica de distribución interior de oficina: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.		
	Sin descomposición	77,51	
	3 % Costes indirectos	2,33	
			79,84
8.1.9	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.		
	Sin descomposición	3,15	
	3 % Costes indirectos	0,09	
			3,24
8.1.10	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.		
	Sin descomposición	3,64	
	3 % Costes indirectos	0,11	
			3,75
8.1.11	m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.		
	Sin descomposición	0,91	

	3 % Costes indirectos	0,03	
8.1.12	m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.		0,94
	Sin descomposición	0,88	
	3 % Costes indirectos	0,03	
8.1.13	m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.		0,91
	Sin descomposición	0,91	
	3 % Costes indirectos	0,03	
8.1.14	m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.		0,94
	Sin descomposición	5,64	
	3 % Costes indirectos	0,17	
8.1.15	Unid Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 30 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm ² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm ² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar. Incluso soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexiónada y probada.		5,81
	Sin descomposición	165,49	
	3 % Costes indirectos	4,96	

			170,45
8.1.16	Unid Suministro e instalación en la superficie del techo de detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, formato extraplano, ángulo de detección de 360°, alcance de 7 m de diámetro a 2,5 m de altura, regulable en tiempo, en sensibilidad lumínica y en distancia de captación, alimentación a 230 V y 50-60 Hz, poder de ruptura de 5 A a 230 V, con conmutación en paso por cero, recomendada para lámparas fluorescentes y lámparas LED, cargas máximas recomendadas: 1000 W para lámparas incandescentes, 250 VA para lámparas fluorescentes, 500 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 1000 W para lámparas halógenas, 200 VA para lámparas de bajo consumo, 200 VA para luminarias tipo Downlight, 200 VA para lámparas LED, temporización regulable digitalmente de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 1000 lux, temperatura de trabajo entre -10°C y 40°C, grado de protección IP20, de 120 mm de diámetro. Incluso sujeciones.		
	Sin descomposición	81,18	
	3 % Costes indirectos	2,44	
			83,62
8.1.17	Unid Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.		
	Sin descomposición	151,04	
	3 % Costes indirectos	4,53	
			155,57
8.1.18	m Cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R), cubierta interna de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1), armadura de alambres de acero galvanizado y cubierta externa de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	Sin descomposición	18,28	

	3 % Costes indirectos	0,55	
			18,83
8.1.19	Unid Cuadro de uso industrial formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) bipolar (2P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	Sin descomposición	483,49	
	3 % Costes indirectos	14,50	
			497,99
8.1.20	Unid Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos monobloc de superficie (IP55) cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso los accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.		
	Sin descomposición	511,54	
	3 % Costes indirectos	15,35	
			526,89
8.1.21	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.		
	Sin descomposición	3,13	
	3 % Costes indirectos	0,09	
			3,22
8.1.22	m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.		
	Sin descomposición	1,86	
	3 % Costes indirectos	0,06	
			1,92

8.1.23	Unid Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 132 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm ² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm ² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar. Incluso soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexiónada y probada.	566,21	583,20
	Sin descomposición		
	3 % Costes indirectos	16,99	
8.1.24	Unid Suministro e instalación a la intemperie de detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, ángulo de detección de 140°, alcance frontal de 12 m y lateral de 8 m, regulable en tiempo y en sensibilidad lumínica, alimentación a 230 V y 50 Hz, poder de ruptura de 10 A a 250 V, cargas máximas recomendadas: 2000 W para lámparas incandescentes, 600 VA para lámparas fluorescentes, 600 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 2000 W para lámparas halógenas, 600 VA para lámparas de bajo consumo, 600 VA para luminarias tipo Downlight, 60 VA para lámparas LED, temporización regulable de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 2000 lux, temperatura de trabajo entre -20°C y 40°C, grado de protección IP55, de 80x72x100 mm. Incluso sujeciones.	50,48	51,99
	Sin descomposición		
	3 % Costes indirectos	1,51	
8.2. Componentes de iluminación			
8.2.1	Unid Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación y caja y marvo.		
	Mano de obra	6,86	
	Materiales	36,51	
	3 % Costes indirectos	1,30	
			44,67

8.2.2	ud Regleta de superficie de 1x18 W. con protección. Luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W, con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado lacado, de color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F.		
	Mano de obra	6,60	
	Materiales	22,84	
	3 % Costes indirectos	0,88	
			30,32
8.2.3	ud Luminaria suspendida para montaje individual, de 1484x80x40 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W de luz directa + 1 lámpara fluorescente T5 de 24 W de luz indirecta, con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006; difusor acrílico opal; tapas finales de línea; sistema de suspensión por caña de 50 cm de longitud; reflector de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F.		
	Mano de obra	6,60	
	Materiales	29,03	
	3 % Costes indirectos	1,07	
			36,70
8.2.4	ud Luminaria cuadrada de techo de luz suave, de 597x597x132 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 24 W, cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por cerco de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco y difusor opal de polimetilmetacrilato (PMMA) termoconformado; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F.		
	Sin descomposición	35,63	
	3 % Costes indirectos	1,07	
			36,70
8.2.5	Unid Tubo fluorescente t5 de 24 w		
	Sin descomposición	10,11	
	3 % Costes indirectos	0,30	
			10,41
8.2.6	Unid Tubo fluorescente t5 de 49 w		
	Sin descomposición	13,56	

	3 % Costes indirectos	0,41	
			13,97
8.2.7	Unid Lámpara fluorescente compacta tc-d 26 w		
	Sin descomposición	22,95	
	3 % Costes indirectos	0,69	
			23,64
8.2.8	Unid Descripción: Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 32 W, modelo Miniyes 1x32W TC-TEL Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.		
	Sin descomposición	166,93	
	3 % Costes indirectos	5,01	
			171,94
8.2.9	Unid Luminaria suspendida para montaje en línea continua, de 2960x80x40 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W, con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006; difusor acrílico opal; unión intermedia de perfiles; sistema de suspensión por caña de 50 cm de longitud; reflector de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.		
	Sin descomposición	198,84	
	3 % Costes indirectos	5,97	
			204,81
	9. Instalación de Saneamiento		
9.1	Unid Sifónica de polipropileno		
	Sin descomposición	56,04	
	3 % Costes indirectos	1,68	
			57,72
9.2	Unid Polipropileno sifónica		
	Sin descomposición	57,89	

	3 % Costes indirectos	1,74	
			59,63
9.3	ud Suministro y colocación de desagüe individual de fundición, consistente en la colocación de un sifón curvo de polipropileno, de 125 mm. de diámetro de salida con registro lateral e inferior.		
	Mano de obra	6,86	
	Materiales	52,88	
	3 % Costes indirectos	1,79	
			61,53
9.4	m. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.		
	Mano de obra	1,14	
	Materiales	3,20	
	3 % Costes indirectos	0,13	
			4,47
9.5	m. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 125 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.		
	Sin descomposición	5,22	
	3 % Costes indirectos	0,16	
			5,38
9.6	m. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 125 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.		
	Sin descomposición	6,07	
	3 % Costes indirectos	0,18	
			6,25
9.7	m. Canalón de PVC, de 15 cm. de diámetro, 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.		
	Mano de obra	2,86	

	Materiales	5,83	
	3 % Costes indirectos	0,26	
			8,95
9.8	m. Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.		
	Mano de obra	1,72	
	Materiales	5,82	
	3 % Costes indirectos	0,23	
			7,77
9.9	Unid Incluye materiales de conexión e instalación.		
	Sin descomposición	13,89	
	3 % Costes indirectos	0,42	
			14,31
9.10	Unid En PVC completamente instalado		
	Sin descomposición	17,00	
	3 % Costes indirectos	0,51	
			17,51
	10.Instalación de Fontanería		
10.1	ud Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 56x47 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o similar (sin incluir), con grifo monobloc cromado, 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", totalmente instalado y funcionando.		
	Mano de obra	12,58	
	Materiales	116,86	
	3 % Costes indirectos	3,88	
			133,32

10.2	ud Plato de ducha de acero esmaltada, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc cromada, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica articulada, con salida de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.		
	Mano de obra	9,15	
	Materiales	82,81	
	3 % Costes indirectos	2,76	
			94,72
10.3	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco con fluxor, de tanque bajo, 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, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).		
	Mano de obra	14,87	
	Materiales	162,44	
	3 % Costes indirectos	5,32	
			182,63
10.4	ud Acometida a la red general municipal de agua potable, hasta una longitud máxima de 3 m., realizada con tubo de acero galvanizado, de 32 mm. de diámetro, con válvula de compuerta de fundición, con platina, p.p. de piezas especiales de acero galvanizado y brida ciega, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando.		
	Mano de obra	51,05	
	Materiales	268,03	
	3 % Costes indirectos	9,57	
			328,65
10.5	ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.		
	Mano de obra	2,29	
	Materiales	2,71	
	3 % Costes indirectos	0,15	
			5,15

10.6	ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.		
	Mano de obra	2,29	
	Materiales	3,67	
	3 % Costes indirectos	0,18	
			6,14
10.7	ud Suministro y colocación de llave de corte general, de 32 mm. de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.		
	Mano de obra	2,86	
	Materiales	7,10	
	3 % Costes indirectos	0,30	
			10,26
10.8	ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 32 mm de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.		
	Mano de obra	2,86	
	Materiales	10,33	
	3 % Costes indirectos	0,40	
			13,59
10.9	ud Caldera de calefacción y A.C.S. de 7.500/15.000 kcal/h respectivamente marca, electrónica y modulante en A.C.S. entre 3 y 13,3 l/min. con limitador de temperatura en A.C.S. intercambiador al baño maría en cobre electrolítico de 0,8 mm. de espesor, seguridad y regulación por termostancias, electroválvula progresiva a gas, bomba aceleradora con degasificador centrífugo, by-pass automático y regulable deprimógeno y placa de empalme completa incluyendo doble seguridad de gas mediante válvula de corte automática, totalmente instalada, i/ conexión a chimenea de evacuación de humos de 125 mm en pared.		
	Mano de obra	131,15	
	Materiales	687,03	
	3 % Costes indirectos	24,55	
			842,73
10.10	Unid Grifos de latón cromados en los diámetros necesarios para las tuberías instaladas		

	Sin descomposición	7,50	
	3 % Costes indirectos	0,23	
			7,73
10.11	m. Tubería de polipropileno reticular sanitario, de 20 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y sin protección superficial.		
	Mano de obra	2,17	
	Materiales	1,98	
	3 % Costes indirectos	0,12	
			4,27
10.12	m. Tubería de polipropileno reticular sanitario, de 25 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y sin protección superficial.		
	Mano de obra	2,17	
	Materiales	2,41	
	3 % Costes indirectos	0,14	
			4,72
10.13	m. Tubería de polipropileno reticular sanitario, de 32 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y sin protección superficial.		
	Mano de obra	2,17	
	Materiales	3,98	
	3 % Costes indirectos	0,18	
			6,33
10.14	m Aislamiento térmico para agua caliente, de tuberías a base de coquilla de lana de vidrio.		
	Sin descomposición	18,75	

	3 % Costes indirectos	0,56	19,31
	11.Cerrajería y carpintería		
	11.1. Nave		
11.1.1	ud Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 120x200 cm. realizada en chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	4,40 69,23 2,21	75,84
11.1.2	ud Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 150x200 cm, corredera, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 4 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, maneta de apertura manual y bloqueo, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Canal de corredera para desplazarla, incorporado. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	4,40 62,21 2,00	68,61
11.1.3	ud Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 200x200 cm, corredera, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 4 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, maneta de apertura manual y bloqueo, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Canal de corredera para desplazarla, incorporado. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	181,83 5,45	187,28

11.1.4	<p>ud Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 350x200 cm. y cerradura de bloqueo al suelo, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 4 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Cada hoja tiene corredera y sentido contrario de desplazamiento. Apertura en abanico</p> <p>Mano de obra</p> <p>Materiales</p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>9,90</p> <p>448,30</p> <p>13,75</p>	<p>471,95</p>
	11.2. Oficinas, vestuario y lazareto		
11.2.1	<p>unid Puerta de madera ciega de madera ciega abatible de conglomerado y dimensiones 80x200x3.5 y con maneta de apertura a ambos lados y cierre manual de pestillo</p> <p>Sin descomposición</p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>153,20</p> <p>4,60</p>	<p>157,80</p>
11.2.2	<p>unid Puerta de entrada al edificio de oficina, de pvc, de dos hojas, ciega, color gris, dimensiones 200x200x 4.5 con premarco y cierre de llave.</p> <p>Sin descomposición</p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>1.145,23</p> <p>34,36</p>	<p>1.179,59</p>
11.2.3	<p>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 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.</p> <p>Mano de obra</p> <p>Materiales</p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>4,40</p> <p>82,16</p> <p>2,60</p>	<p>89,16</p>

11.2.4	m2 Ventana fija ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, doble agrafado, de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, patillas para anclaje de 10 cms., i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra. Cristal doble con cámara de aire de 0.5mm. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	75,24 2,26	77,50
12. Mobiliario y Equipamiento			
12.1	ud Suministro y colocación de mueble lacado para lavabo, de 56 x 47cm. de largo, con cajones, puertas y encimera de mármol pulida, con los bordes canteados, totalmente colocado, sin incluir lavabo ni la instalación del mismo. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	6,49 200,00 6,19	212,68
12.2	ud Suministro y colocación de secamanos eléctrico digital en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	3,21 199,80 6,09	209,10
12.3	ud Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en porcelana blanca, colocados empotrados como el alicatado, compuesto por: 1 toallero, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa; totalmente montados y limpios. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	7,50 91,42 2,97	101,89
12.4	ud Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.		

	Mano de obra	2,14	
	Materiales	18,55	
	3 % Costes indirectos	0,62	
			21,31
12.5	Unidad Suministro y colocación de mampara frontal de aluminio lacado y metacrilato, para ducha, con 2 puertas plegables entre sí, totalmente instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.		
	Mano de obra	16,72	
	Materiales	403,86	
	3 % Costes indirectos	12,62	
			433,20
12.6	Unidad Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, totalmente colocado, sin incluir las conexiones eléctricas.		
	Mano de obra	2,68	
	Materiales	125,00	
	3 % Costes indirectos	3,83	
			131,51
12.7	Unidad Ordenador portátil necesario para realizar trabajo a lo largo de la jornada de trabajo en la explotación.		
	Sin descomposición	400,00	
	3 % Costes indirectos	12,00	
			412,00
12.8	Unidad Ordenador necesario de tener en la oficina para poder almacenar datos o volcarlos desde el portátil y viceversa. Sistema de administración de datos necesarios con conexión a internet.		
	Sin descomposición	650,00	
	3 % Costes indirectos	19,50	
			669,50
12.9	Unidad Mesa de madera con dos cajoneras incorporadas.		
	Sin descomposición	45,89	
	3 % Costes indirectos	1,38	

			47,27
12.10	Unid Calefactor eléctrico» Potencia 2500W» Frecuencia 50-60 Hz» 485x245x635 mm» Temporizador 24 h» Termostato Sí » Capacidad de Calefacción ± 25m ² » Elemento Calefactor Resistencia + Aceite » Garantía 2 Años » Control: Electrónico / Digital		
	Sin descomposición	54,95	
	3 % Costes indirectos	1,65	
			56,60
12.11	Unid Armario estantería con baldas, a base de madera con un cajón cerrado, con dos baldas y cerrado con llave.		
	Sin descomposición	83,64	
	3 % Costes indirectos	2,51	
			86,15
12.12	Unid Lámpara de pie para mesa		
	Sin descomposición	14,32	
	3 % Costes indirectos	0,43	
			14,75
12.13	Unid Silla de oficina con ruedas		
	Sin descomposición	31,95	
	3 % Costes indirectos	0,96	
			32,91
	13.Maquinaria ordeño y complementos		
13.1	Unid bomba de vacío de paletas con regulador de frecuencia, para realizar un ordeño silencioso y ahorrando, según fabricante, más del 30 % de energía que se utilizará con una estándar. Proporciona un vacío total para el proceso de limpieza, es de accionamiento directo, con funcionamiento preciso para reducir las tolerancias y con una capacidad de producir de 340 a 410 litros por minuto con el tipo de red eléctrica que tenemos en la instalación. Esta unidad incorpora un calderín de vacío completo a base de PVC de 135 litros y con salida de 63 mm.		
	Sin descomposición	2.154,95	
	3 % Costes indirectos	64,65	

			2.219,60
13.2	Unid de PVC, para interceptar los cuerpos extraños y líquidos que llegan a la bomba. Dimensionado para los 340 a 410 litros de trabajo de la bomba de vacío, con la entrada y la salida con un diámetro de 63 mm. Contará con un sistema anti-aspiración de líquido y drenante de condensado.		
	Sin descomposición	715,98	
	3 % Costes indirectos	21,48	
			737,46
13.3	Unid unidad de vacío, con diseño de válvulas que provoca su reacción con rapidez al menor cambio de vacío. Produce un nivel de vacío estable, el aire se filtra para mejorar la vida útil de la bomba de vacío. Con una sola unidad para nuestra instalación es suficiente, su rango de capacidad abarca hasta los 4000 l/min.		
	Sin descomposición	250,30	
	3 % Costes indirectos	7,51	
			257,81
13.4	Unid de acero inoxidable, con entrada similar en diámetro que el interceptor, 63 mm, la salida se mantendrá también del mismo diámetro. Entre el interceptor y el calderín sanitario, se instalará el vacuómetro.		
	Sin descomposición	476,35	
	3 % Costes indirectos	14,29	
			490,64
13.5	Unid analógico, con diámetro de 100mm, de conexión baja y rosca conectora M20 x 1.5, de acero inoxidable.		
	Sin descomposición	109,32	
	3 % Costes indirectos	3,28	
			112,60
13.6	Unid puede estar también en la sala de ordeño, de tipo neumático, modelo Interplus L, con ritmo de pulsos 60:40. (aquí puede colocarse el mando de encendido y apagado del pulsador).		
	Sin descomposición	87,54	
	3 % Costes indirectos	2,63	
			90,17

13.7	Unid bomba de leche: será una bomba de leche de 380V con protección de PVC y una capacidad de 7000 litros/hora. El fabricante nos indica que a esta bomba puede incorporarla un regulador de frecuencia de 0.75 HP (horse power). Vaso terminal: de acero inoxidable, con capacidad para 60 litros, con soporte, y diámetro de 500 mm, entradas y salidas de 60 mm. Sonda y flotador: sonda de medición de crista de tamaño largo, para el vaso terminal. Flotador en acero inoxidable. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	3.578,95 107,37	3.686,32
13.8	Unid según norma de fabricación ISO 5708 (UNE 68-049-82), capacidad para de enfriamiento del 50 % de capacidad (800 litros) en menos de 3 horas, teniendo en cuenta Tª ambiental de 32 ° y pasando de 10º a 4º. A presión atmosférica. Será cilíndrico vertical, apoyado en patas tubulares regulables, fondo superior plano, fondo inferior con plano inclinado. Soldaduras interiores y exteriores pulidas, partes de acero en contacto con la leche AISI-304. Aislamiento en espuma de poliuretano expandida de 50 mm, totalmente ecológica sin CFC. Alimentación eléctrica del equipo de frío: 220/380 V y 50 Hz, sistema de control electrónico completo de los sistemas. Con auto-lavado de bajos consumos (bomba para recircular el agua de lavado y un difusor el centro de la tapa superior). Entrada de 60 mm, salida para camión de recogida de 63 mm, igualmente. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	7.250,45 217,51	7.467,96
13.9	m de silicona transparente para la descarga de la leche, de 25 mm de diámetro de silicona transparente y de 60 mm de diámetro para tramo final Sin descomposición 3 % Costes indirectos	2,40 0,07	2,47
13.10	Unid elástica, de cuatro copas y cuatro tubos cortos con fijación de bayoneta, 1.5 Kg de peso, 4 pezoneras de silicona en forma de trébol, con visor de leche transparente. Contará con protectores de pezonera. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	175,90 5,28	

			181,18
13.11	Unid con soporte de acero inoxidable, válvula de aire, junta interior de silicona con sifón interior y tapa ciega.		
	Sin descomposición	28,65	
	3 % Costes indirectos	0,86	
			29,51
13.12	m De caucho doble de 7x13 y 40 metros por cada rollo, y 63 mm de diámetro, para las tuberías de vacío de toda la instalación.		
	Sin descomposición	13,65	
	3 % Costes indirectos	0,41	
			14,06
13.13	m Tuberías de acero inoxidable de 60 mm de diámetro para el transporte de leche de la unidad final al tanque de almacenado y refrigerado. AISI 304 (L)-316(L) Acabado Cordón interior de soldadura laminado, pulido brillante, satinado o decapado interior y exterior.		
	Sin descomposición	245,00	
	3 % Costes indirectos	7,35	
			252,35
13.14	Unid unidad autónoma, con un recipiente integrado. Esta última unidad está equipada con elementos calefactores y con recipiente de 80 litros. Programa de lavado automático Refuerzo de la temperatura del agua Tinas de lavado de 80 litros		
	Sin descomposición	1.254,25	
	3 % Costes indirectos	37,63	
			1.291,88
13.15	m Tubo de goma sencillo		
	Sin descomposición	6,27	
	3 % Costes indirectos	0,19	
			6,46

13.16	Unid Sellador de pezones yodado desinfectante formulado a base de povidona yodada, espesantes anti-goteo, emolientes y correctores de pH, para tratamiento tópico post-ordeño. OXA-IOD es un producto líquido viscoso protector y aséptico que, cuando se aplica sobre el pezón, produce un film protector contra la suciedad y los microorganismos y ayuda a sellar el pezón. Los suavizantes que contiene acondicionan la piel evitando las irritaciones que pueden degenerar en patologías. 24 L		
	Sin descomposición	43,24	
	3 % Costes indirectos	1,30	
			44,54
13.17	Unid Sellados de pezones Mamcamp es un antiséptico y desinfectante, indicado para proteger a las ubres de los ataques bacterianos y ambientales. Está especialmente destinado a búfalas, vacas, ovejas y cabras, aunque es válido y beneficioso para cualquier hembra lactante de cualquier especie. 25 L		
	Sin descomposición	92,55	
	3 % Costes indirectos	2,78	
			95,33
13.18	Unid Pack: Detergente desincrustante ácido 10 L y detergente alcalino clorado 10 L		
	Sin descomposición	58,00	
	3 % Costes indirectos	1,74	
			59,74
13.19	Unid Toallas húmedas para limpieza de ubres, fabricada en tejido no tejido (TNT), para mejorar la higiene y la producción láctea gracias al efecto masajeador, también pueden usarse para la limpieza de manos antes y después del ordeño; o en cualquier otra labor que requiera limpieza. Se presentan en cubo de plástico con orificio dispensador que facilita su uso, manteniendo durante más tiempo la humedad del tejido. Características		
	· uso externo		
	· biodegradable		
	· 20 x 20 cm		
	· 1000 unidades		
	Sin descomposición	26,90	
	3 % Costes indirectos	0,81	
			27,71

14.Seguridad y protección			
14.1	ud Placa señalización salida en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		
	Mano de obra	1,54	
	Materiales	1,73	
	3 % Costes indirectos	0,10	
			3,37
14.2	ud Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	Materiales	6,00	
	3 % Costes indirectos	0,18	
			6,18
14.3	ud Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	Materiales	5,99	
	3 % Costes indirectos	0,18	
			6,17
14.4	ud Par de plantillas de protección frente a riesgos de perforación (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	Materiales	1,13	
	3 % Costes indirectos	0,03	
			1,16
14.5	ud Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	Materiales	1,80	
	3 % Costes indirectos	0,05	
			1,85
14.6	ud Par de guantes de nitrilo alta-resistencia. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	Materiales	3,00	
	3 % Costes indirectos	0,09	
			3,09

14.7	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. Materiales 3 % Costes indirectos	11,00 0,33	11,33
14.8	ud Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. Materiales 3 % Costes indirectos	1,03 0,03	1,06
14.9	ud Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. Materiales 3 % Costes indirectos	0,42 0,01	0,43
14.10	ud Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. Materiales 3 % Costes indirectos	1,80 0,05	1,85
14.11	ud Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. Materiales 3 % Costes indirectos	0,99 0,03	1,02
14.12	ud Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. Materiales 3 % Costes indirectos	2,26 0,07	2,33
	15.Gasto en materiales para el inicio de la explotación		
15.1	Unid Rascador de suelo de plástico de 80 cm		

	Sin descomposición	26,00	
	3 % Costes indirectos	0,78	
			26,78
15.2	Unid Pala para recoger estiércol de 50 cm		
	Sin descomposición	57,02	
	3 % Costes indirectos	1,71	
			58,73
15.3	Unid Horquilla galvanizada 4 dientes		
	Sin descomposición	17,40	
	3 % Costes indirectos	0,52	
			17,92
15.4	Unid Cubo mezcla de silicona y goma 20l		
	Sin descomposición	2,95	
	3 % Costes indirectos	0,09	
			3,04
15.5	Unid Escoba de nailon de 35 cm, escoba de nailon de 45 cm y 2 palos de conglomerado		
	Sin descomposición	8,15	
	3 % Costes indirectos	0,24	
			8,39
15.6	Unid Incluido mango de conglomerado		
	Sin descomposición	11,50	
	3 % Costes indirectos	0,35	
			11,85
15.7	Unid Cepillo para botas modelo de establo		
	Sin descomposición	46,60	
	3 % Costes indirectos	1,40	
			48,00
15.8	Unid Manguera flexible, de alta resistencia con juego de cabezales de salida y de adaptación a grifería. 50 m		

	Sin descomposición	64,99	
	3 % Costes indirectos	1,95	
			66,94
15.9	Unid De PVC y mangueras de 50m		
	Sin descomposición	43,90	
	3 % Costes indirectos	1,32	
			45,22
15.10	Unid Bebedero de 2 x 0.8 x 0.8 m de acero inoxidable con boya		
	Sin descomposición	142,50	
	3 % Costes indirectos	4,28	
			146,78
15.11	Unid Comedero cuadrado de 2.5 x 2.5 m con cornadizas, de acero inoxidable y resistente a los empujes de los animales.		
	Sin descomposición	225,00	
	3 % Costes indirectos	6,75	
			231,75
15.12	Unid Comedero rectangular de acero inoxidable de 1.5 x 0.8 m sin cornadizas		
	Sin descomposición	135,89	
	3 % Costes indirectos	4,08	
			139,97
15.13	Unid Bebedero de 1 x 0.6 x 0.8 m de acero inoxidable con boya		
	Sin descomposición	10,00	
	3 % Costes indirectos	0,30	
			10,30
1.14	Unid De dos metros de alto por tres metros de largo, galvanizadas por inmersión en caliente, unión por sistema americano de cadena, con siete tubos de 50 mm de diámetro, pata curvada para mejor manejo y pueden funcionar como puertas. Incorpora la tornillería necesaria para anclar a las paredes de la nave.		
	Sin descomposición	72,50	
	3 % Costes indirectos	2,18	

			74,68
15.15	Unid Hembra de 3 años con un parto ya pasado.		
	Sin descomposición	1.250,00	
	3 % Costes indirectos	37,50	
			1.287,50
15.16	Unid Hembra de 4 años con dos partos ya pasados.		
	Sin descomposición	1.267,85	
	3 % Costes indirectos	38,04	
			1.305,89
15.17	Unid Bubilla, sin parto sin lactancia de 18 meses de edad preparada para una primera monta		
	Sin descomposición	1.123,64	
	3 % Costes indirectos	33,71	
			1.157,35
15.18	Unid Bucerros hembra de 6 meses de edad		
	Sin descomposición	896,38	
	3 % Costes indirectos	26,89	
			923,27
15.19	Unid Tractor con pala tipo cazo y parte posterior enganche de tipo retro excavadora portátil		
	Sin descomposición	37.500,00	
	3 % Costes indirectos	1.125,00	
			38.625,00
15.20	Unid Ventilación muy buena gracias a la chimenea que permite la evacuación de las emanaciones de amoníaco y al disco de ventilación atrás regulable. Cubículos dobles de polietileno de alta densidad 100% puro, tratado contra UV. de color blanco. Este material garantiza un buen aislamiento térmico y es muy resistente a los choques para una duración más larga de utilización. Garantía 5 años contra todo vicio de fabricación. Anillo de elevación. Buena evacuación de las orinas. Con accesorios disponibles: puerta, verja de patio y cancelas para heno y cubo de amamantado. 2 x 1.3 x 1.3		
	Sin descomposición	490,00	

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

DOCUMENTO 5º. PRESUPUESTO

	3 % Costes indirectos	14,70	
15.21	Kg Paja para la cama de los animales en la nave		504,70
	Sin descomposición	0,05	
			0,05
15.22	Kg Pienso para al menos 3 meses la alimentación de las búfalas, Proviene de empresa externa.		
	Sin descomposición	0,26	
	3 % Costes indirectos	0,01	
			0,27
15.23	Kg Pienso para los animales menores de 12 meses, para al menos 3 meses. Proviene de empresa externa.		
	Sin descomposición	0,28	
	3 % Costes indirectos	0,01	
			0,29
15.24	Kg Forraje necesario para el alimento de los animales de la explotación durante un mínimo de 3 meses. Proviene de empresa externa.		
	Sin descomposición	0,56	
	3 % Costes indirectos	0,02	
			0,58
	16. Coste de estudios necesarios para el inicio de la explotación		
16.1	Unid Anejo 9º de este proyecto.		
	Sin descomposición	433,64	
	3 % Costes indirectos	13,01	
			446,65
16.2	Unid Anejo 11º de este proyecto.		
	Sin descomposición	3.627,83	
	3 % Costes indirectos	108,83	
			3.736,66

17. Protección contra incendios			
17.1	Unid Protección frente a incendios		
	Sin descomposición	8,66	
	3 % Costes indirectos	0,26	
			8,92
17.2	Unid Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.		
	Sin descomposición	44,47	
	3 % Costes indirectos	1,33	
			45,80
17.3	Unid Suministro e instalación en superficie de Boca de incendio equipada (BIE), de 25 mm (1") y de 680x480x215 mm, compuesta de: armario construido en acero inoxidable de 1,2 mm de espesor, y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero inoxidable de 1,2 mm de espesor; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Incluso accesorios y elementos de fijación.		
	Sin descomposición	410,68	
	3 % Costes indirectos	12,32	
			423,00
17.4	Unid Hidrante de columna húmeda de 3" DN 80 mm, con una boca de 2 1/2" DN 70 mm, dos bocas de 1 1/2" DN 45 mm, racores y tapones antirrobo de hierro. Incluso elementos de fijación.		
	Sin descomposición	1.288,83	
	3 % Costes indirectos	38,66	
			1.327,49
17.5	Unid Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.		
	Sin descomposición	11,64	
	3 % Costes indirectos	0,35	

17.6	Unid Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.		11,99
	Sin descomposición	11,31	
	3 % Costes indirectos	0,34	
			11,65

3. PRESUPUESTO PARCIAL

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	m ²	Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
		Total m2 :	920,000	0,59	542,80
1.2	m ²	Transporte a vertedero de la capa vegetal retirada y tierra de excavación. precio en función de los m2 hasta vertedero más cercano			
		Total m2 :	1.391,855	0,60	835,11
Total Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno :					1.377,91

Presupuesto parcial nº 2 Excavaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1	m ³	Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
		Total m3 :	471,800	1,33	627,49
Excavaciones para instalación de fontanería y saneamiento					
2.2.1	m ³	Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
		Total m3 :	0,055	1,33	0,07
Total 2.2 Excavaciones para instalación de fontanería y saneamiento					0,07
Total Presupuesto parcial nº 2 Excavaciones :					627,56

Presupuesto parcial nº 3 Cimentación

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	m ³	Hormigón armado HA-25/P/20/Ila, de 25 N/mm ² ., consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³ .), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08.			
			Total m3 :	471,800	140,60
					66.335,08
			Total Presupuesto parcial nº 3 Cimentación :		66.335,08

Presupuesto parcial nº 4 Solados

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
Nave						
4.1.1	m ²	Recrecido en capa de limpieza y nivelación con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/8 (M-20) de 3 cm. de espesor, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada.				
			Total m2 :	864,000	4,81	4.155,84
4.1.2	m ²	Pavimento continuo tipo Slurry, sobre recrecido de mortero mínimo 3 mm, constituido por: imprimación asfáltica, (0,5 kg/m ²), 2 capas Slurry en color negro de 2 kg/m ² de rendimiento cada una, aplicado con rastras de goma, totalmente terminado y nivelado, medido en superficie realmente ejecutada.				
			Total m2 :	46,750	10,18	475,92
4.1.3	m ²	Pavimento goma negra de tráfico medio en losetas de 50x50 cm. y 3 mm. de espesor, recibido con pegamento sobre capa de pasta niveladora, i/alisado y limpieza, medida la superficie ejecutada.				
			Total m2 :	110,000	37,13	4.084,30
Total 4.1 Nave						8.716,06
Oficinas, vestuarios y lazareto						
4.2.1	m ²	Recrecido en capa de limpieza y nivelación con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/8 (M-20) de 3 cm. de espesor, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada.				
			Total m2 :	56,000	4,81	269,36
4.2.2	m ²	Solado de baldosa de gres de 41x41 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x41 cm., rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.				
			Total m2 :	35,000	24,34	851,90
4.2.3	m ²	Pavimento en rollo estratificado totalmente flexible constituido por un soporte de composición de vinilo sólido reforzado con poliuretano de 2 mm. de espesor, recibido con pegamento sobre capa de pasta niveladora, incluso soldadura de juntas en frío, alisado y limpieza, medida la superficie ejecutada.				
			Total m2 :	21,000	36,26	761,46
Total 4.2 Oficinas, vestuarios y lazareto						1.882,72
Total Presupuesto parcial nº 4 Soleras y suelos :						10.598,78

Presupuesto parcial nº 5 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Nave					
5.1.1	m	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z Y C, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada			
		Total m. :	1.455,300	9,37	13.636,16
5.1.2	Kg	cero laminado S 275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares (IPE, HEB), redondos, chapas, placas de anclaje, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura a elección, totalmente montado y colocado.			
		Total kg :	22.594,070	2,05	46.317,84
5.1.3	Kg	Placas de anclaje de acero con pernos atornillados con arandelas, tuercas y contratueras. Ya todo preparado para su instalación en obra.			
		Total Kg :	416,000	19,88	8.270,08
Total 5.1 Nave					68.224,08
Oficinas, vestuarios y lazareto					
5.2.1	Kg	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z Y C, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada			
		Total kg :	55,600	9,37	520,97
5.2.2	m ²	cero laminado S 275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares (IPE, HEB), redondos, chapas, placas de anclaje, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura a elección, totalmente montado y colocado.			
		Total m2 :	983,610	2,05	2.016,40
5.2.3	Kg	Placas de anclaje pernos y tornillería necesaria para los anclajes de las estructuras de acero en la base de los pilares. Ya preparados para su instalación en obra .			
		Total Kg :	36,000	20,48	737,28
Total 5.2 Oficinas, vestuarios y lazareto					3.274,65
Total Presupuesto parcial nº 5 Estructuras :					71.498,73

Presupuesto parcial nº 6 Cerramientos laterales

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
Nave						
6.1.1	m	Bloques de hormigón aligerado marrones de 40x20x20 cm con mortero industrial realizado en obra de color blanco, dosificación 1:6 y juntas rehundidas de 10x10 mm. altura del muro de 2 m.				
			Total m :	148,600	6,90	1.025,34
6.1.2	m ²	Panel sándwich tipo FTB PC 1000. Chapas interiores y exteriores de acero estándar de 0.5 mm de espesor, con fijación vista, espesor del aislante 50 mm, ancho total de 1150 mm acabado prelacado marrón, verde o rojo. aislamiento de poliuretano de 40 k/m3				
			Total m2 :	122,000	25,72	3.137,84
			Total 6.1 Nave			4.163,18
Oficinas, vestuarios y lazareto						
6.2.1	m ²	Panel sándwich tipo FTB PC 1000. Chapas interiores y exteriores de acero estándar de 0.5 mm de espesor, con fijación vista, espesor del aislante 50 mm, ancho total de 1150 mm acabado prelacado marrón, verde o rojo. aislamiento de poliuretano de 40 k/m3				
			Total m2 :	135,000	25,72	3.472,20
6.2.2	m	Bloques de hormigón aligerado marrones de 40x20x20 cm con mortero industrial realizado en obra de color blanco, dosificación 1:6 y juntas rehundidas de 10x10 mm. altura del muro de 2.5 m.				
			Total m :	11,500	6,90	79,35
			Total 6.2 Oficinas, vestuarios y lazareto			3.551,55
			Total Presupuesto parcial nº 6 Cerramientos laterales :			7.714,73

Presupuesto parcial nº 7 Cubierta

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1	m ²	Panel sándwich tipo FTB PC 1000. Chapas interiores y exteriores de acero estándar de 0.5 mm de espesor, con fijación vista, espesor del aislante 50 mm, ancho total de 1150 mm acabado prelacado marrón, verde o rojo. aislamiento de poliuretano de 40 k/m3			
			Total m2 :	918,360	36,24
					33.281,37
			Total Presupuesto parcial nº 7 Cubierta :		33.281,37

Presupuesto parcial nº 8 Instalación de electricidad e iluminación

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1 Componentes de electricidad					
8.1.1	Unid	Descripción: Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.			
		Total Unid :	1,000	207,75	207,75
8.1.2	Unid	Suministro e instalación de centralización de contadores sobre paramento vertical, en cuarto de contadores, compuesta por: unidad funcional de interruptor general de maniobra de 160 A; unidad funcional de embarrado general de la concentración formada por 1 módulo; unidad funcional de fusibles de seguridad formada por 2 módulos; unidad funcional de medida formada por 1 módulo de contadores monofásicos y 1 módulo de contadores trifásicos y módulo de servicios generales con seccionamiento; unidad funcional de mando que contiene los dispositivos de mando para el cambio de tarifa de cada suministro; unidad funcional de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra formada por 1 módulo. Incluso p/p de conexiones de la línea repartidora y de las derivaciones individuales a sus correspondientes bornes y embarrados, cableado y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.			
		Total Unid :	1,000	950,87	950,87
8.1.3	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b, d1, a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.			
		Total m :	7,620	2,40	18,29
8.1.4	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b, d1, a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.			

		Total m :	29,100	2,98	86,72
8.1.5	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.			
		Total m :	1.901,760	0,59	1.122,04
8.1.6	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.			
		Total m :	272,400	0,76	207,02
8.1.7	Unid	Cuadro de oficina formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) bipolar (2P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.			
		Total Unid :	1,000	459,43	459,43
8.1.8	Unid	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de oficina: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.			
		Total Unid :	1,000	79,84	79,84
8.1.9	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.			
		Total m :	71,240	3,24	230,82
8.1.10	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.			
		Total m :	2,540	3,75	9,53
8.1.11	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.			
		Total m :	11,490	0,94	10,80
8.1.12	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.			
		Total m :	3,010	0,91	2,74

8.1.13	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	Total m :	4,860	0,94	4,57
8.1.14	m	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.	Total m :	5,820	5,81	33,81
8.1.15	Unid	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 30 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm ² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm ² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar. Incluso soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.	Total Unid :	1,000	170,45	170,45
8.1.16	Unid	Suministro e instalación en la superficie del techo de detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, formato extraplano, ángulo de detección de 360°, alcance de 7 m de diámetro a 2,5 m de altura, regulable en tiempo, en sensibilidad lumínica y en distancia de captación, alimentación a 230 V y 50-60 Hz, poder de ruptura de 5 A a 230 V, con conmutación en paso por cero, recomendada para lámparas fluorescentes y lámparas LED, cargas máximas recomendadas: 1000 W para lámparas incandescentes, 250 VA para lámparas fluorescentes, 500 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 1000 W para lámparas halógenas, 200 VA para lámparas de bajo consumo, 200 VA para luminarias tipo Downlight, 200 VA para lámparas LED, temporización regulable digitalmente de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 1000 lux, temperatura de trabajo entre -10°C y 40°C, grado de protección IP20, de 120 mm de diámetro. Incluso sujeciones.	Total Unid :	2,000	83,62	167,24
8.1.17	Unid	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.	Total Unid :	1,000	155,57	155,57

8.1.18	m	Cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R), cubierta interna de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1), armadura de alambres de acero galvanizado y cubierta externa de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	Total m :	6,820	18,83	128,42
8.1.19	Unid	Cuadro de uso industrial formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) bipolar (2P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.	Total Unid :	1,000	497,99	497,99
8.1.20	Unid	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos monobloc de superficie (IP55) cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso los accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.	Total Unid :	1,000	526,89	526,89
8.1.21	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	Total m :	634,130	3,22	2.041,90
8.1.22	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	Total m :	6,820	1,92	13,09
8.1.23	Unid	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 132 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm ² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm ² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar. Incluso soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.	Total Unid :	1,000	583,20	583,20

- 8.1.24 **Unid** Suministro e instalación a la intemperie de detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, ángulo de detección de 140°, alcance frontal de 12 m y lateral de 8 m, regulable en tiempo y en sensibilidad lumínica, alimentación a 230 V y 50 Hz, poder de ruptura de 10 A a 250 V, cargas máximas recomendadas: 2000 W para lámparas incandescentes, 600 VA para lámparas fluorescentes, 600 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 2000 W para lámparas halógenas, 600 VA para lámparas de bajo consumo, 600 VA para luminarias tipo Downlight, 60 VA para lámparas LED, temporización regulable de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 2000 lux, temperatura de trabajo entre -20°C y 40°C, grado de protección IP55, de 80x72x100 mm. Incluso sujeciones.

Total Unid : 1,000 51,99 **51,99**

Total 9.1 Componentes de electricidad 7.760,97

Componentes de iluminación

- 8.2.1 **Ud** Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación y caja y marvo.

Total ud : 19,000 44,67 **848,73**

- 8.2.2 **Ud** Regleta de superficie de 1x18 W. con protección. Luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W, con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado lacado, de color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F.

Total ud : 2,000 30,32 **60,64**

- 8.2.3 **Ud** Luminaria suspendida para montaje individual, de 1484x80x40 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W de luz directa + 1 lámpara fluorescente T5 de 24 W de luz indirecta, con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006; difusor acrílico opal; tapas finales de línea; sistema de suspensión por caña de 50 cm de longitud; reflector de chapa de acero, acabado termoemaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F.

Total ud : 1,000 36,70 **36,70**

- 8.2.4 **Ud** Luminaria cuadrada de techo de luz suave, de 597x597x132 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 24 W, cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoemaltado de color blanco; óptica formada por cerco de aluminio extruido acabado termoemaltado de color blanco y difusor opal de polimetilmetacrilato (PMMA) termoconformado; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F.

Total ud : 3,000 36,70 **110,10**

- 8.2.5 **Unid** Tubo fluorescente t5 de 24 w

Total Unid : 13,000 10,41 **135,33**

8.2.6	Unid Tubo fluorescente t5 de 49 w			
		Total Unid :	1,000	13,97
				13,97
8.2.7	Unid Lámpara fluorescente compacta tc-d 26 w			
		Total Unid :	4,000	23,64
				94,56
8.2.8	Unid Descripción: Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 32 W, modelo Miniyes 1x32W TC-TEL Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.			
		Total Unid :	16,000	171,94
				2.751,04
8.2.9	Unid Luminaria suspendida para montaje en línea continua, de 2960x80x40 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W, con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006; difusor acrílico opal; unión intermedia de perfiles; sistema de suspensión por caña de 50 cm de longitud; reflector de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.			
		Total Unid :	16,000	204,81
				3.276,96
		Total 9.2 Componentes de iluminación		7.328,03
		Total Presupuesto parcial nº 8 Instalación de electricidad e iluminación :		15.089,00

Presupuesto parcial nº 9 Instalación de Saneamiento

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1	Unid Sifónica de polipropileno			
		Total Unid :	1,000	57,72
				57,72
9.2	Unid Polipropileno sifónica			
		Total Unid :	1,000	59,63
				59,63
9.3	Ud Suministro y colocación de desagüe individual de fundición, consistente en la colocación de un sifón curvo de polipropileno, de 125 mm. de diámetro de salida con registro lateral e inferior.			
		Total ud :	1,000	61,53
				61,53
9.4	m Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.			
		Total m. :	9,820	4,47
				43,90
9.5	m Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 125 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.			
		Total m. :	4,330	5,38
				23,30
9.6	m Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 125 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.			
		Total m. :	52,520	6,25
				328,25
9.7	m Canalón de PVC, de 15 cm. de diámetro, 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. :	96,000	8,95
				859,20
9.8	m Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.			
		Total m. :	21,000	7,77
				163,17
9.9	Unid Incluye materiales de conexión e instalación.			
		Total Unid :	6,000	14,31
				85,86
9.10	Unid En PVC completamente instalado			
		Total Unid :	6,000	17,51
				105,06

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

DOCUMENTO 5º. PRESUPUESTO

Total Presupuesto parcial nº 9 Instalación de Saneamiento : 1.787,62

Presupuesto parcial nº 10 Instalación de Fontanería

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
10.1	Ud	Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 56x47 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o similar (sin incluir), con grifo monobloc cromado, 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", totalmente instalado y funcionando.				
			Total ud :	2,000	133,32	266,64
10.2	Ud	Plato de ducha de acero esmaltada, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc cromada, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica articulada, con salida de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.				
			Total ud :	2,000	94,72	189,44
10.3	Ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco con fluxor, de tanque bajo, 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, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).				
			Total ud :	2,000	182,63	365,26
10.4	Ud	Acometida a la red general municipal de agua potable, hasta una longitud máxima de 3 m., realizada con tubo de acero galvanizado, de 32 mm. de diámetro , con válvula de compuerta de fundición, con platina, p.p. de piezas especiales de acero galvanizado y brida ciega, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando.				
			Total ud :	1,000	328,65	328,65
10.5	Ud	Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.				
			Total ud :	22,000	5,15	113,30
10.6	Ud	Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.				
			Total ud :	6,000	6,14	36,84
10.7	Ud	Suministro y colocación de llave de corte general, de 32 mm. de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.				
			Total ud :	1,000	10,26	10,26

10.8	Ud	Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 32 mm de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	Total ud :	1,000	13,59	13,59
10.9	Ud	Caldera de calefacción y A.C.S. de 7.500/15.000 kcal/h respectivamente marca, electrónica y modulante en A.C.S. entre 3 y 13,3 l/min. con limitador de temperatura en A.C.S. intercambiador al baño maría en cobre electrolítico de 0,8 mm. de espesor, seguridad y regulación por terminancias, electroválvula progresiva a gas, bomba aceleradora con desgasificador centrífugo, by-pass automático y regulable deprimógeno y placa de empalme completa incluyendo doble seguridad de gas mediante válvula de corte automática, totalmente instalada, i/ conexión a chimenea de evacuación de humos de 125 mm en pared.	Total ud :	1,000	842,73	842,73
10.10	Unid	Grifos de latón cromados en los diámetros necesarios para las tuberías instaladas	Total Unid :	13,000	7,73	100,49
10.11	m	Tubería de polipropileno reticular sanitario, de 20 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y sin protección superficial.	Total m. :	34,030	4,27	145,31
10.12	m	Tubería de polipropileno reticular sanitario, de 25 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y sin protección superficial.	Total m. :	118,210	4,72	557,95
10.13	m	Tubería de polipropileno reticular sanitario, de 32 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y sin protección superficial.	Total m. :	11,890	6,33	75,26
10.14	m	Aislamiento térmico para agua caliente , de tuberías a base de coquilla de lana de vidrio.	Total m :	13,960	19,31	269,57
Total Presupuesto parcial nº 10 Instalación de Fontanería :						3.315,29

Presupuesto parcial nº 11 Cerrajería y carpintería

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Nave					
11.1.1	Ud	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 120x200 cm. realizada en chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.			
			Total ud :	6,000	75,84
					455,04
11.1.2	Ud	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 150x200 cm, corredera, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 4 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, maneta de apertura manual y bloqueo, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Canal de corredera para desplazarla, incorporado.			
			Total ud :	2,000	68,61
					137,22
11.1.3	Ud	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 200x200 cm, corredera, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 4 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, maneta de apertura manual y bloqueo, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Canal de corredera para desplazarla, incorporado.			
			Total ud :	5,000	187,28
					936,40
11.1.4	Ud	Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 350x200 cm. y cerradura de bloqueo al suelo, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 4 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Cada hoja tiene corredera y sentido contrario de desplazamiento. Apertura en abanico			
			Total ud :	1,000	471,95
					471,95
				Total 11.1 Nave	2.000,61
Oficinas, vestuario y lazareto					
11.2.1	Unid	Puerta de madera ciega de madera ciega abatible de conglomerado y dimensiones 80x200x3.5 y con maneta de apertura a ambos lados y cierre manual de pestillo			
			Total unid :	2,000	157,80
					315,60
11.2.2	Unid	Puerta de entrada al edificio de oficina, de pvc, de dos hojas, ciega, color gris, dimensiones 200x200x 4.5 con premarco y cierre de llave.			
			Total unid :	1,000	1.179,59
					1.179,59

11.2.3	m ²	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 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.				
			Total m2 :	1,000	89,16	89,16
11.2.4	m ²	Ventana fija ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, doble agrafado, de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, patillas para anclaje de 10 cms., i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra. Cristal doble con cámara de aire de 0.5mm.				
			Total m2 :	2,460	77,50	190,65
			Total 11.2 Oficinas, vestuario y lazareto			1.775,00
			Total Presupuesto parcial nº 11 Cerrajería y carpintería :			3.775,61

Presupuesto parcial nº 12 Mobiliario y Equipamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
10.1	Ud	Suministro y colocación de mueble lacado para lavabo, de 56 x 47cm. de largo, con cajones, puertas y encimera de mármol pulida, con los bordes canteados, totalmente colocado, sin incluir lavabo ni la instalación del mismo.			
		Total ud :	2,000	212,68	425,36
12.2	Ud	Suministro y colocación de secamanos eléctrico digital en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.			
		Total ud :	2,000	209,10	418,20
12.3	Ud	Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en porcelana blanca, colocados empotrados como el alicatado, compuesto por: 1 toallero, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa; totalmente montados y limpios.			
		Total ud :	2,000	101,89	203,78
12.4	Ud	Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.			
		Total ud :	2,000	21,31	42,62
12.5	Ud	Suministro y colocación de mampara frontal de aluminio lacado y metacrilato, para ducha, con 2 puertas plegables entre sí, totalmente instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.			
		Total ud :	2,000	433,20	866,40
12.6	Ud	Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, totalmente colocado, sin incluir las conexiones eléctricas.			
		Total ud :	2,000	131,51	263,02
12.7	Unid	Ordenador portátil necesario para realizar trabajo a lo largo de la jornada de trabajo en la explotación.			
		Total unid :	1,000	412,00	412,00
12.8	Unid	Ordenador necesario de tener en la oficina para poder almacenar datos o volcarlos desde el portátil y viceversa. Sistema de administración de datos necesarios con conexión a internet.			
		Total Unid :	1,000	669,50	669,50
12.9	Unid	Mesa de madera con dos cajoneras incorporadas.			
		Total Unid :	1,000	47,27	47,27

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

DOCUMENTO 5º. PRESUPUESTO

12.10	Unid Calefactor eléctrico» Potencia 2500W» Frecuencia 50-60 Hz 485x245x635 mm» Temporizador 24 h» Termostato Sí» Capacidad de Calefacción ± 25m ² » Elemento Calefactor Resistencia + Aceite » Garantía 2 Años » Control: Electrónico / Digital	Total Unid :	3,000	56,60	169,80
12.11	Unid Armario estantería con baldas, a base de madera con un cajón cerrado, con dos baldas y cerrado con llave.	Total Unid :	1,000	86,15	86,15
12.12	Unid Lámpara de pie para mesa	Total Unid :	1,000	14,75	14,75
12.13	Unid Silla de oficina con ruedas	Total Unid :	2,000	32,91	65,82
Total Presupuesto parcial nº 12 Mobiliario y Equipamiento :					3.684,67

Presupuesto parcial nº 13 Maquinaria ordeño y complementos

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe
13.1	Unid bomba de vacío de paletas con regulador de frecuencia, para realizar un ordeño silencioso y ahorrando, según fabricante, más del 30 % de energía que se utilizará con una estándar. Proporciona un vacío total para el proceso de limpieza, es de accionamiento directo, con funcionamiento preciso para reducir las tolerancias y con una capacidad de producir de 340 a 410 litros por minuto con el tipo de red eléctrica que tenemos en la instalación. Esta unidad incorpora un calderín de vacío completo a base de PVC de 135 litros y con salida de 63 mm.			
		Total Unid :	1,000 2.219,60	2.219,60
13.2	Unid de PVC, para interceptar los cuerpos extraños y líquidos que llegan a la bomba. Dimensionado para los 340 a 410 litros de trabajo de la bomba de vacío, con la entrada y la salida con un diámetro de 63 mm. Contará con un sistema anti-aspiración de líquido y drenante de condensado.			
		Total Unid :	1,000 737,46	737,46
13.3	Unid unidad de vacío, con diseño de válvulas que provoca su reacción con rapidez al menor cambio de vacío. Produce un nivel de vacío estable, el aire se filtra para mejorar la vida útil de la bomba de vacío. Con una sola unidad para nuestra instalación es suficiente, su rango de capacidad abarca hasta los 4000 l/min.			
		Total Unid :	1,000 257,81	257,81
13.4	Unid de acero inoxidable, con entrada similar en diámetro que el interceptor, 63 mm, la salida se mantendrá también del mismo diámetro. Entre el interceptor y el calderín sanitario, se instalará el vacuómetro.			
		Total Unid :	1,000 490,64	490,64
13.5	Unid analógico, con diámetro de 100mm, de conexión baja y rosca conectora M20 x 1.5, de acero inoxidable.			
		Total Unid :	1,000 112,60	112,60
13.6	Unid puede estar también en la sala de ordeño, de tipo neumático, modelo Interplus L, con ritmo de pulsos 60:40. (aquí puede colocarse el mando de encendido y apagado del pulsador).			
		Total Unid :	2,000 90,17	180,34
13.7	Unid bomba de leche: será una bomba de leche de 380V con protección de PVC y una capacidad de 7000 litros/hora. El fabricante nos indica que a esta bomba puede incorporarla un regulador de frecuencia de 0.75 HP (horse power). Vaso terminal: de acero inoxidable, con capacidad para 60 litros, con soporte, y diámetro de 500 mm, entradas y salidas de 60 mm. Sonda y flotador: sonda de medición de crista de tamaño largo, para el vaso terminal. Flotador en acero inoxidable.			

		Total Unid :	1,000	3.686,32	3.686,32
13.8	Unid	según norma de fabricación ISO 5708 (UNE 68-049-82), capacidad para de enfriamiento del 50 % de capacidad (800 litros) en menos de 3 horas, teniendo en cuenta Tª ambiental de 32 ° y pasando de 10º a 4º. A presión atmosférica. Será cilíndrico vertical, apoyado en patas tubulares regulables, fondo superior plano, fondo inferior con plano inclinado. Soldaduras interiores y exteriores pulidas, partes de acero en contacto con la leche AISI-304. Aislamiento en espuma de poliuretano expandida de 50 mm, totalmente ecológica sin CFC. Alimentación eléctrica del equipo de frío: 220/380 V y 50 Hz, sistema de control electrónico completo de los sistemas. Con auto-lavado de bajos consumos (bomba para recircular el agua de lavado y un difusor el centro de la tapa superior). Entrada de 60 mm, salida para camión de recogida de 63 mm, igualmente.			
		Total Unid :	1,000	7.467,96	7.467,96
13.9	m	de silicona transparente para la descarga de la leche, de 25 mm de diámetro de silicona transparente y de 60 mm de diámetro para tramo final			
		Total m :	94,000	2,47	232,18
13.10	Unid	elástica, de cuatro copas y cuatro tubos cortos con fijación de bayoneta, 1.5 Kg de peso, 4 pezoneras de silicona en forma de trébol, con visor de leche transparente. Contará con protectores de pezonera.			
		Total Unid :	4,000	181,18	724,72
13.11	Unid	con soporte de acero inoxidable, válvula de aire, junta interior de silicona con sifón interior y tapa ciega.			
		Total Unid :	8,000	29,51	236,08
13.12	m	De caucho doble de 7x13 y 40 metros por cada rollo, y 63 mm de diámetro, para las tuberías de vacío de toda la instalación.			
		Total m :	100,000	14,06	1.406,00
13.13	m	Tuberías de acero inoxidable de 60 mm de diámetro para el transporte de leche de la unidad final al tanque de almacenado y refrigerado. AISI 304 (L)-316(L) Acabado Cordón interior de soldadura laminado, pulido brillante, satinado o decapado interior y exterior.			
		Total m :	20,000	252,35	5.047,00
13.14	Unid	unidad autónoma, con un recipiente integrado. Esta última unidad está equipada con elementos calefactores y con recipiente de 80 litros. Programa de lavado automático Refuerzo de la temperatura del agua Tinas de lavado de 80 litros			
		Total Unid :	1,000	1.291,88	1.291,88
13.15	m	Tubo de goma sencillo			
		Total m :	100,000	6,46	646,00

13.16	Unid Sellador de pezones yodado desinfectante formulado a base de povidona yodada, espesantes anti-goteo, emolientes y correctores de pH, para tratamiento tópico post-ordeño. OXA-IOD es un producto líquido viscoso protector y aséptico que, cuando se aplica sobre el pezón, produce un film protector contra la suciedad y los microorganismos y ayuda a sellar el pezón. Los suavizantes que contiene acondicionan la piel evitando las irritaciones que pueden degenerar en patologías. 24 L	Total Unid :	10,000	44,54	445,40
13.17	Unid Sellados de pezones Mamicamp es un antiséptico y desinfectante, indicado para proteger a las ubres de los ataques bacterianos y ambientales. Está especialmente destinado a búfalas, vacas, ovejas y cabras, aunque es válido y beneficioso para cualquier hembra lactante de cualquier especie. 25 L	Total Unid :	10,000	95,33	953,30
13.18	Unid Pack de : Detergente desincrustante ácido 10 L y Detergente alcalino clorado 10 L	Total Unid :	10,000	59,74	597,40
13.19	Unid Toallas húmedas para limpieza de ubres, fabricada en tejido no tejido (TNT), para mejorar la higiene y la producción láctea gracias al efecto masajeador, también pueden usarse para la limpieza de manos antes y después del ordeño; o en cualquier otra labor que requiera limpieza. Se presentan en cubo de plástico con orificio dispensador que facilita su uso, manteniendo durante más tiempo la humedad del tejido. Características: uso externo, biodegradable, 20 x 20 cm y 1000 unidades	Total Unid :	5,000	27,71	138,55
Total Presupuesto parcial nº 13 Maquinaria ordeño y complementos :					26.871,24

Presupuesto parcial nº 14 Seguridad y protección

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
14.1	Ud	Placa señalización salida en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
		Total ud :	19,000	3,37	64,03
14.2	Ud	Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	10,000	6,18	61,80
14.3	Ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	10,000	6,17	61,70
14.4	Ud	Par de plantillas de protección frente a riesgos de perforación (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	10,000	1,16	11,60
14.5	Ud	Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	600,000	1,85	1.110,00
14.6	Ud	Par de guantes de nitrilo alta-resistencia. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	10,000	3,09	30,90
14.7	Ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	20,000	11,33	226,60
14.8	Ud	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	10,000	1,06	10,60
14.9	Ud	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	20,000	0,43	8,60
14.10	Ud	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	500,000	1,85	925,00
14.11	Ud	Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	100,000	1,02	102,00

Presupuesto parcial nº 15 Gasto en materiales para el inicio de la explotación

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe
15.1	Unid Rascador de suelo de plástico de 80cm			
	Total Unid :	10,000	26,78	267,80
15.2	Unid Pala para recoger estiércol de 50 cm			
	Total Unid :	10,000	58,73	587,30
15.3	Unid Horquilla galvanizada 4 dientes			
	Total Unid :	10,000	17,92	179,20
15.4	Unid Cubo mezcla de silicona y goma 20l			
	Total Unid :	20,000	3,04	60,80
15.5	Unid Escoba de nailon de 35 cm escoba de nailon de 45 cm 2 palos de conglomerado			
	Total Unid :	10,000	8,39	83,90
15.6	Unid Escobón de 80 cm Incluido mango de conglomerado			
	Total Unid :	8,000	11,85	94,80
15.7	Unid Cepillo para botas modelo de establo			
	Total Unid :	2,000	48,00	96,00
15.8	Unid Manguera flexible, de alta resistencia con juego de cabezales de salida y de adaptación a grifería. 50 m			
	Total Unid :	5,000	66,94	334,70
15.9	Unid Colgador de mangueras de pvc y mangueras de 50m			
	Total Unid :	2,000	45,22	90,44
15.10	Unid Bebedero de 2 x 0.8 x 0.8 m de acero inoxidable con boya			
	Total Unid :	9,000	146,78	1.321,02
15.11	Unid Comedero cuadrado de 2.5 x 2.5 m con cornadizas, de acero inoxidable y resistente a los empujes de los animales.			
	Total Unid :	4,000	231,75	927,00
15.12	Unid Comedero rectangular de acero inoxidable de 1.5 x 0.8 m sin cornadizas			

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

DOCUMENTO 5º. PRESUPUESTO

		Total Unid :	4,000	139,97	559,88
15.13	Unid	Bebedero de 1 x 0.6 x 0.8 m de acero inoxidable con boya			
		Total Unid :	5,000	10,30	51,50
15.14	Unid	De dos metros de alto por tres metros de largo, galvanizadas por inmersión en caliente, unión por sistema americano de cadena, con siete tubos de 50 mm de diámetro, pata curvada para mejor manejo y pueden funcionar como puertas. Incorpora la tornillería necesaria para anclar a las paredes de la nave.			
		Total Unid :	22,000	74,68	1.642,96
15.15	Unid	Hembra de 3 años con un parto ya pasado.			
		Total Unid :	10,000	1.287,50	12.875,00
15.16	Unid	Hembra de 4 años con dos partos ya pasados.			
		Total Unid :	10,000	1.305,89	13.058,90
15.17	Unid	Bubilla, sin parto sin lactancia de 18 meses de edad preparada para una primera monta			
		Total Unid :	12,000	1.157,35	13.888,20
15.18	Unid	Bucerros hembra de 6 meses de edad			
		Total Unid :	8,000	923,27	7.386,16
15.19	Unid	Tractor con pala tipo cazo y parte posterior enganche de tipo retro excavadora portátil			
		Total Unid :	1,000	38.625,00	38.625,00
15.20	Unid	Ventilación muy buena gracias a la chimenea que permite la evacuación de las emanaciones de amoníaco y al disco de ventilación atrás regulable. Cubículos dobles de polietileno de alta densidad 100% puro, tratado contra UV. de color blanco. Este material garantiza un buen aislamiento térmico y es muy resistente a los choques para una duración más larga de utilización. Garantía 5 años contra todo vicio de fabricación. Anillo de elevación. Buena evacuación de las orinas. Con accesorios disponibles: puerta, verja de patio y cancelas para heno y cubo de amamantado. 2 x 1.3 x 1.3			
		Total Unid :	6,000	504,70	3.028,20
15.21	Kg	Paja para la cama de los animales en la nave			
		Total Kg :	3.000,000	0,05	150,00
15.22	Kg	Pienso para al menos 3 meses la alimentación de las búfalas, Proviene de empresa externa.			
		Total Kg :	15.200,000	0,27	4.104,00
15.23	Kg	Pienso para los animales menores de 12 meses, para al menos 3 meses. Proviene de empresa externa.			

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

DOCUMENTO 5º. PRESUPUESTO

	Total Kg :	8.500,000	0,29	2.465,00
15.24	Kg	Forraje necesario para el alimento de los animales de la explotación durante un mínimo de 3 meses. Proviene de empresa externa.		
	Total Kg :	3.000,000	0,58	1.740,00
Total Presupuesto parcial nº 15 Gastos iniciales de la explotación :				103.617,76

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

DOCUMENTO 5º. PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 16 Coste de estudios necesarios para el inicio de la explotación

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe
16.1	Unid Anejo 9º de este proyecto.			
	Total Unid :	1,000	446,65	446,65
16.2	Unid Anejo 11º de este proyecto.			
	Total Unid :	1,000	3.736,66	3.736,66
Total Presupuesto parcial nº 16 Estudios requeridos :				4.183,31

Presupuesto parcial nº 17 Protección contra incendios

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
17.1	Unid	Protección frente a incendios				
			Total Unid :	14,000	8,92	124,88
17.2	Unid	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.				
			Total Unid :	16,000	45,80	732,80
17.3	Unid	Suministro e instalación en superficie de Boca de incendio equipada (BIE), de 25 mm (1") y de 680x480x215 mm, compuesta de: armario construido en acero inoxidable de 1,2 mm de espesor, y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero inoxidable de 1,2 mm de espesor; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Incluso accesorios y elementos de fijación.				
			Total Unid :	1,000	423,00	423,00
17.4	Unid	Hidrante de columna húmeda de 3" DN 80 mm, con una boca de 2 1/2" DN 70 mm, dos bocas de 1 1/2" DN 45 mm, racores y tapones antirrobo de hierro. Incluso elementos de fijación.				
			Total Unid :	2,000	1.327,49	2.654,98
17.5	Unid	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.				
			Total Unid :	1,000	11,99	11,99
17.6	Unid	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.				
			Total Unid :	17,000	11,65	198,05
Total Presupuesto parcial nº 17 Protección contra incendios :					4.145,70	

4. RESUMEN DE PRESUPUESTO

Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno.	1.377,91	0,38
Capítulo 2 Excavaciones.	627,56	0,17
Capítulo 3 Cimentación.	66.335,08	18,32
Capítulo 4 Solados	10.598,78	2,93
Capítulo 5 Estructuras.	71.498,73	19,74
Capítulo 6 Cerramientos laterales.	7.714,73	2,13
Capítulo 7 Cubierta.	33.281,37	9,19
Capítulo 8 Instalación de electricidad e iluminación.	15.089,00	4,17
Capítulo 8.1 Componentes de electricidad.	7.760,97	2,14
Capítulo 8.2 Componentes de iluminación.	7.328,03	2,02
Capítulo 9 Instalación de Saneamiento.	1.787,62	0,49
Capítulo 10 Instalación de Fontanería.	3.315,29	0,92
Capítulo 11 Cerrajería y carpintería.	3.775,61	1,04
Capítulo 12 Mobiliario y Equipamiento.	3.684,67	1,02
Capítulo 13 Maquinaria ordeño y complementos.	26.871,24	7,42
Capítulo 14 Seguridad y protección.	2.659,43	0,73
Capítulo 15 Gasto en materiales para el inicio de la explotación	103.617,76	28,61
Capítulo 17 Protección contra incendios.	4.145,70	1,14
	362.142,77	
Presupuesto de ejecución material		
16% de gastos generales.	57.942,84	
6% de beneficio industrial.	21.728,57	
Suma .	441.814,18	
21% IVA.	92.780,98	
	534.595,16	
Presupuesto de ejecución por contrata .		

Proyecto de explotación de 40 cabezas de búfalas de agua para la producción de leche, en régimen intensivo, en el Término Municipal de Aguilar de Campoó (Palencia)

DOCUMENTO 5º. PRESUPUESTO

Honorarios de Ingeniero

Proyecto	1,50% sobre PEM .	5.432,14
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto .	1.140,75
	Total honorarios de Proyecto .	6.572,89
Dirección de obra	1,00% sobre PEM .	3.624,46
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	760,50
	Total honorarios de Dirección de obra .	4.381,96
	Total honorarios de Ingeniero .	10.954,84

Honorarios de Redacción y Coordinación de Seguridad y Salud

Dirección de obra	1,50% sobre PEM .	8.018,94
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	1.683,98
	Total honorarios de Redacción y Coordinación de Seguridad y Salud .	9.702,92
	Total honorarios .	20.657,76
	Total presupuesto general .	555.252,92

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS CIENCIENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS..

En Palencia, a septiembre de 2020.



Fdo.: Juan Carlos Aguado Roldán
Alumno de Máster en Ingeniería Agronómica