



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Proyecto de transformación de vacuno de leche en una explotación de pollos camperos en régimen semi-extensivo en el término municipal de Villaumbrales (Palencia).

Alumno/a: Manuel Moro Diez

Tutor/a: Jesús Ángel Baro de la Fuente
Cotutor/a: Andrés Martínez Rodríguez

Junio del 2017



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Proyecto de transformación de vacuno de leche en una explotación de pollos camperos en régimen semi-extensivo en el término municipal de Villaumbrales (Palencia).

DOCUMENTO I: MEMORIA

Alumno/a: Manuel Moro Diez

Tutor/a: Jesús Ángel Baro de la Fuente
Cotutor/a: Andrés Martínez Rodríguez

Junio del 2017

DOCUMENTO I: MEMORIA

INDICE

1	Objeto del proyecto.....	1
2	Agentes	1
3	Naturaleza del proyecto	1
4	Emplazamiento	2
5	Antecedentes.....	3
5.1	Condicionantes del promotor	3
5.2	Condicionantes del medio.....	3
6	Bases del proyecto	4
7	Ingeniería del proyecto	5
7.1	Ingeniería de las obras	5
7.2	Ingeniería del proceso	10
7.2.1	Necesidades de materias primas.....	11
7.2.2	Recursos	11
7.2.3	Producción	12
7.3	Subproductos	12
7.4	Distribución de la nave	12
7.5	Gallineros	13
7.6	Patios	14
8	Memoria constructiva.....	14
9	Cumplimiento del CTE	16
9.1	Exigencias básicas de seguridad estructural, acciones en la edificación (CTE-SE-AE).....	16
9.2	Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (CTE-SI).....	17
9.3	Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE-SUA).....	19
9.4	Exigencias básicas de ahorro de energía (CTE-HE).....	21
9.5	Exigencias básicas de salubridad,(CTE-HS). “Higiene, salud y protección del medio ambiente”.	22
10	Programación de las obras.....	25
11	Puesta en marcha del proyecto.....	26
12	Estudio económico	26
13	Presupuesto.....	28

1 Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto se realiza por encargo de D. Gregorio Nalda Sola, el cual pretende reciclar su nave de vacuno lechero, en una explotación de pollos camperos en régimen semi-extensivo; con la finalidad de vender pollos camperos a una empresa de transformación de alimentos en Valladolid.

En el presente proyecto se definen las necesidades productivas, así como las técnicas de explotación de los animales. También se contemplan las inversiones en la renovación de la nave y los distintos sistemas en los cuales se ha invertido para poder producir.

Se trata de reflejar toda la información técnica necesaria para la ejecución de una explotación de engorde de pollos camperos en Villaumbrales (Palencia) y facilitar la tramitación de las licencias administrativas que fueran necesarias.

Este proyecto se presenta como trabajo de fin de grado para completar la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

2 Agentes

Promotor: Gregorio Nalda Sola, agricultor y ganadero el cual al verse afectado por la reducción del precio de la leche de vaca, decide dar un cambio a su actividad productiva y dedicarse a la cría de pollos camperos y poder tener mayores beneficios.

Proyectista: Manuel Moro Diez estudiante del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural y encargado de redactar el proyecto.

Constructor: Jesús Lobete García, empresario del sector de la construcción con amplia experiencia en la construcción y acondicionamiento naves agropecuarias.

Director de obra: Pablo Torres Martín, Ingeniero Agrónomo encargado de la supervisión en obra.

3 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto se ha realizado por orden de D. Gregorio Nalda Solá, propietario de la antigua explotación de vacuno y propietario también de una explotación agrícola de 100 hectáreas, por lo que esta será una actividad complementaria a la agricultura.

- Finalidad

La finalidad del proyecto es abrir un nuevo campo en la explotación agraria del promotor, con una producción ganadera distinta a la antes desempeñada. La explotación hasta el año 2014 estuvo en activo con el vacuno, y hasta ahora se ha alquilado como almacén de forrajes.

Se pretende planificar una transformación de una explotación de vacuno lechero en desuso a una explotación de pollos camperos en régimen semi-extensivo en Cascón de la Nava, término municipal de Villaumbrales (Palencia).

- Metas.

Se intenta conseguir el máximo rendimiento posible, sin asumir riesgos excesivos.

La propuesta para conseguir la diversificación en la actividad productiva del promotor junto con el menor riesgo económico posible, es de una explotación de pollos camperos en régimen semi-extensivo aprovechando las instalaciones ya existentes de su antigua explotación de vacuno.

4 Emplazamiento

La explotación, en la cual se desea ubicar el presente proyecto, se encuentra situada en la localidad de Cascón de la Nava, en el término municipal de Villaumbrales, provincia de Palencia.

La ubicación en la que se va a realizar el proyecto, está ubicada en la parcela 34 del polígono ganadero de Cascón de la Nava

El acceso a la parcela se realiza desde Cascón por la calle Cervantes del polígono ganadero.

La superficie total de la parcela es de 2.166 m². Por la parte norte linda con el propio camino de acceso a la explotación, a los lados dos parcelas actualmente en las cuales se almacena forraje, y en la parte sur unas tierras de siembra de cereal.

Las coordenadas UTM del centro de la parcela son: X: 364.640,34 Y: 4.657.251,41 Huso 30.



Imagen 1: Ubicación de la parcela en Cascón de la Nava



Imagen 2: Ubicación de la nave en la parcela

5 Antecedentes

El motivo por el cual el promotor ha decidido poner este tipo de explotación es debido al abandono del vacuno lechero generado por la mala situación que viene dándose en el sector lácteo. Con este cambio de orientación ganadera se pretende obtener unos mejores resultados con esta actividad complementaria junto con su explotación agrícola.

La nave desde su desocupación, se ha utilizado a través de un arrendamiento como almacén de forraje y percibiendo una renta por el almacenamiento.

5.1 Condicionantes del promotor

- La explotación se ubicara en la antigua nave propiedad del promotor.
- Se aprovechara lo máximo posible tanto la maquinaria del propio promotor como los materiales presentes de la anterior actividad ganadera.
- Utilizar la propia mano de obra del promotor en la explotación, evitando contratar mano de obra adicional salvo en momentos puntuales cuya carga de trabajo sea excesiva.
- Todos los productos que se puedan aprovechar en la actividad agrícola serán utilizados en la explotación, con la finalidad de abaratar costes.
- La cría de los pollos se hará en la explotación con finalidad de abaratar costes.

5.2 Condicionantes del medio

En el Anejo XVI: Condicionantes del medio, se ha realizado la caracterización climática de la zona llegando a las siguientes conclusiones:

Tras los estudios realizados, gracias a los datos facilitados por AEMET, y las operaciones correspondientes, es posible decir que se trata de una zona mediterránea templada continental, con una temperatura media anual de 11°C.

En cuanto a las temperaturas los veranos son bastante cálidos y los inviernos bastante fríos con una oscilación térmica de 17 °C. La estación de verano es la más seca y se superan con gran frecuencia los 30 °C, alcanzándose esporádicamente más de 35 °C. Sin embargo, en invierno es frecuente que las temperaturas bajen de los 0 °C, produciéndose numerosas heladas.

El periodo de heladas muy probables se produce entre el 6 de Noviembre y 3 de Abril.

Las precipitaciones medias anuales de la zona son 387.6 mm.

El mes en el que se produce una mayor precipitación media es Octubre con 68 mm seguido de Noviembre, Diciembre, Enero, Mayo y Abril.

Los meses con menos precipitaciones son Julio y Agosto con unos 26 mm.

En los meses de octubre, noviembre, abril y mayo la media de precipitaciones máximas en 24 horas es mayor.

Respecto a los vientos, se alcanza la mayor velocidad en vientos de más de 50 km/h en dirección SSW, aunque predomina la dirección NE, con un 20,4 % de vientos en calma (menor de 2km/h).

6 Bases del proyecto

6.1 Situación actual del sector avícola

El sector avícola de carne aporta algo más del 10% de la producción final ganadera nacional. En España hay unos 6500 cebaderos de pollos, que en conjunto ceban anualmente alrededor de 550 millones de pollos; el tamaño de los cebaderos de pollos oscila entre 10000 y más de 100000 plazas; más del 90% de los cebaderos de pollos están integrados.

Según datos aportados por el Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente la producción del sector avícola de carne durante 2013 fue de 1369628 toneladas, de las cuales un 82 % corresponde a la producción de carne de pollo.

Las exportaciones del sector avícola a otros países de la UE se han incrementado en un 11 % y a terceros países en un 2,19 %.

Los indicadores de 2013 refieren que España se sitúa como tercer país de la Unión Europea en producción de carne de pollo, cuarto en producción de carne de ave.

Los resultados constatan la importancia del sector avícola de carne como uno de los principales motores económicos de la ganadería española, con un valor de la producción estimado en 2333 millones de euros, lo que supone un 5,3% de la Producción Final Agraria.

Su importancia, además, radica en su condición de alimento básico y fuente económica y sana de proteína. Es la segunda carne más consumida, sólo por detrás de la carne de cerdo, y la primera si se considera el consumo en fresco.

Aunque el sector mantiene su posición importadora, continúa reforzándose la tendencia a incrementar su presencia en el exterior, evidenciada durante los últimos años. Así, las exportaciones a otros países de la UE se han incrementado cerca de un 11 por ciento y las exportaciones a terceros países en torno a un 2,19 por ciento. En cuanto a las importaciones procedentes de países de la UE, se han incrementado un 1,91 por ciento, mientras que las procedentes de terceros países han descendido ligeramente, en torno a un 0,87 por ciento.

Estos buenos datos han llevado al promotor a decantarse por este tipo de producción.

Dado que en esta explotación se trata de una producción de lotes limitada y homogénea, se ha optado por la venta de los pollos en su totalidad a una empresa de Valladolid que se dedica al procesado de pollos diferenciados. Ya que este tipo de empresas demandan un suministro de lotes pequeños y homogéneos regularmente por ello es lo que mejor se adapta para nuestra explotación.

6.2 Descripción de la solución adoptada

Se proyecta el alojamiento de 350 pollos de engorde por lote, con un total de 18 lotes anuales entre los 3 gallineros, en una nave de 590 m² de los cuales no todos se destinarán al alojamiento de los pollos. Se destinarán 30 m² a un gallinero de recría en el cual se alojaron los pollitos de un día y en el cual pasaran su primera semana de vida. Habrá 3 gallineros de 65 m² cada uno, cumpliendo con el RD 692/2010 y cumpliendo la densidad de animales y peso por metro cuadrado. La densidad de aves en la explotación viene determinada por el RD 692/2010.

En este proyecto se planifica una nave a la que se dota de todas las instalaciones necesarias para efectuar la actividad ganadera.

7 Ingeniería del proyecto

7.1 Ingeniería de las obras

La edificación está formada por una nave de forma rectangular a dos aguas, con unas dimensiones de 45 x 12 m, lo que representa una superficie total construida de 540 m². Se trata de una nave para el alojamiento de 1400 pollos de engorde. No destinando todo su uso para los pollos sino una superficie limitada, también será utilizada como nave-almacén de los silos de pienso, y las dependencias necesarias para la cría de pollos.

En la esquina sureste presenta un cuerpo adosado de 10 x 5m destinado a oficina, almacén, y área de vestuario para los operarios.

La parcela donde se ubicara la explotación dispone de superficie para los parques de los pollos y para el acceso de maquinaria a la explotación.

La parcela en su totalidad dispone de 2.160 m², de la cual se destinarán 1.120 m² a los patios de vuelo para los 3 gallineros proyectados

Superficie y distribución de la nave

Alojamiento de pollos: 225m²
Almacén: 243m²
Baño y vestuario: 15m²
Oficina: 10m²
Almacén fármacos, vacunas...:25m²

Parámetros de la edificación

Los parámetros de la edificación son:

- Longitud: 45 m.
- Luz: 12 m.
- Pendiente cubierta: 25 %
- Altura Alero: 4.5 m.
- Altura a Cumbre: 6 m.
- Distancia entre correas: 1.20 m.
- Distancia entre pórticos: 5,00 m.
- Número de pórticos: 9

Parámetros de la edificación

Los parámetros de la edificación son:

- Longitud: 45 m.
- Luz: 12 m.
- Pendiente cubierta: 25 %
- Altura Alero: 4.5 m.
- Altura a Cumbre: 6 m.
- Distancia entre correas: 1.20 m.
- Distancia entre pórticos: 5,00 m.
- Número de pórticos: 9

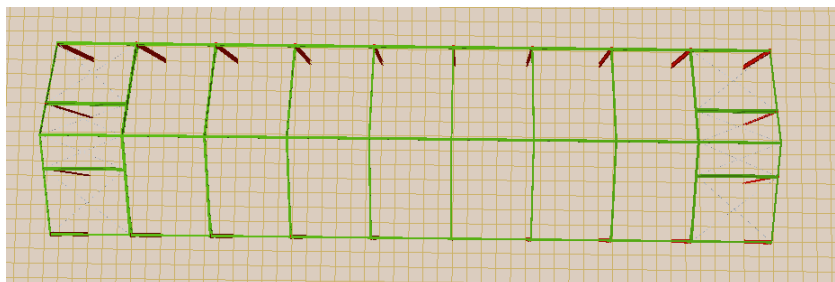


Imagen 3: Planta de los pórticos

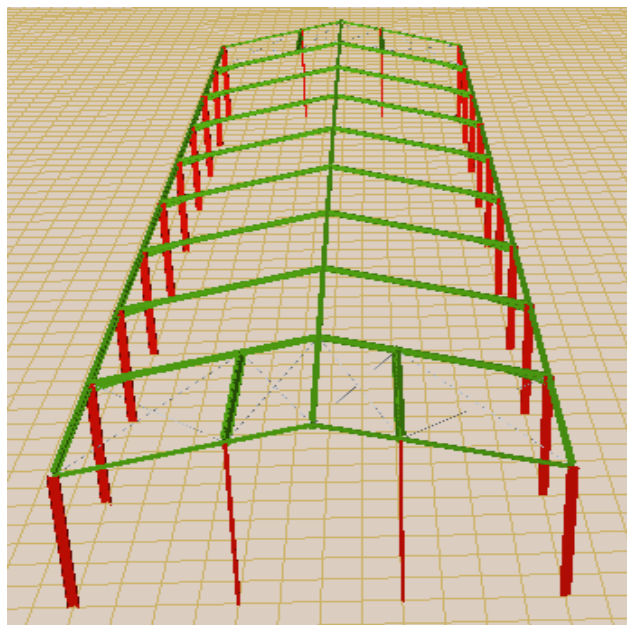


Imagen 4: Vista situación de los pórticos

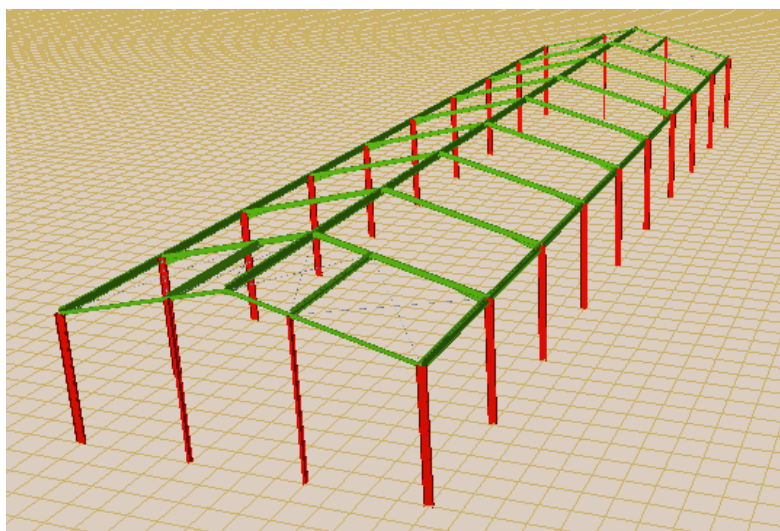


Imagen 4: Vista situación de los pórticos

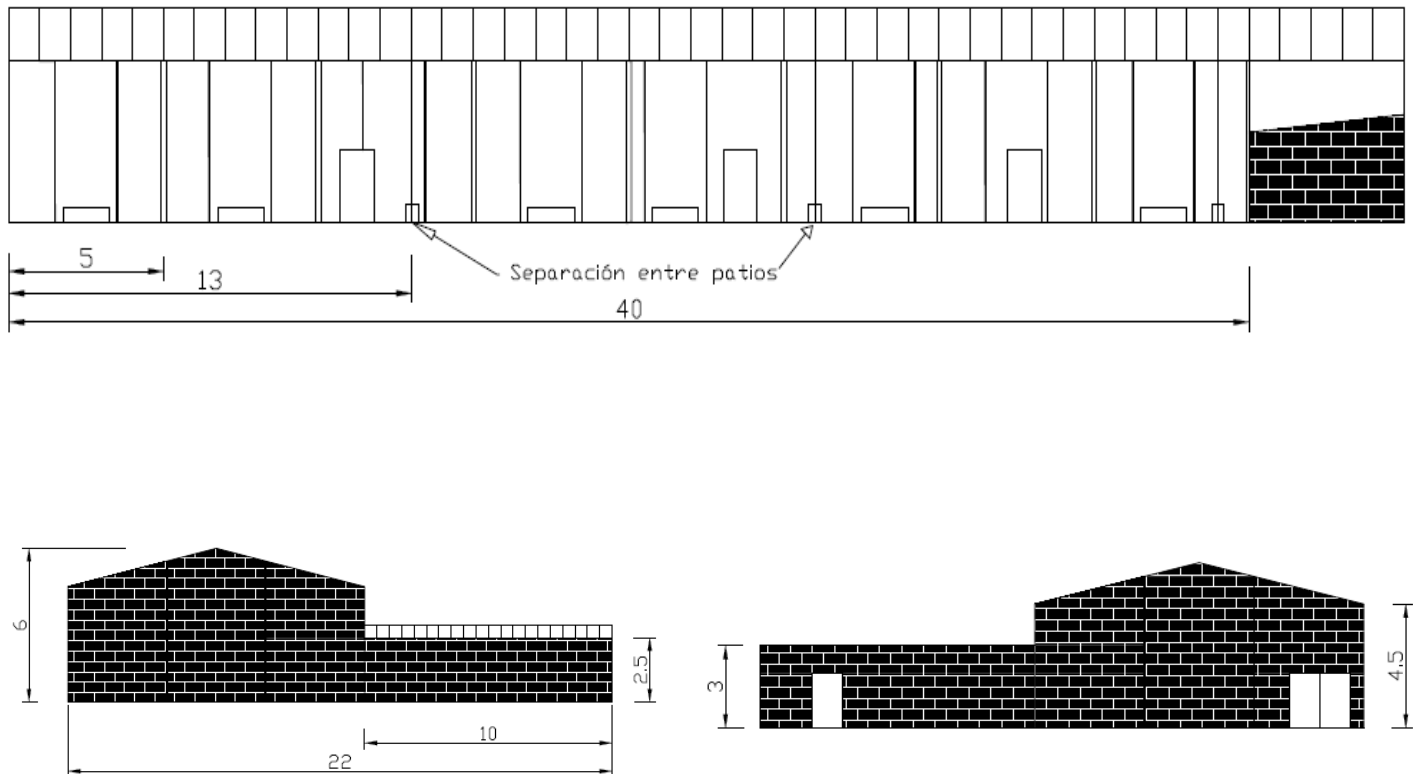


Imagen 5: Alzados de la nave

Cerramientos exteriores

Los cerramientos de la cara norte de la nave y los dos laterales serán de ladrillo y el de la cara sur se cerrará con panel tipo sándwich de 60 mm de espesor, desde la solera hasta el encuentro con la cubierta.

Suelos

Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor sobre capa de zahorra compactada de 15 cm de espesor.

Cubierta

Cubierta formada por panel sándwich para cubierta de 40 mm de espesor con alma de espuma de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad y exteriores de chapa lacada de 0,5 mm de espesor.

Instalaciones

Agua

El abastecimiento de agua de la explotación es por medio de la red general de abastecimiento municipal perteneciente al municipio de Villaumbrales.

También se ha provisto de un depósito de 2000 litros por si en algún momento puntual, se diese el caso de que no se dispusiese de agua por un corte o un fallo en el sistema de abastecimiento municipal.

Climatización y calefacción.

Para la climatización de los gallineros, se dispondrá de un ventilador monofásico de turbina con la posibilidad de aire caliente también. La única sala que contará con un sistema de iluminación con fuente calorífica será en el gallinero de recría, puesto que los pollitos durante sus primeros días de edad no tienen la capacidad termorreguladora y es necesario ponerles una fuente de calor adecuada para que no tengan problemas en su desarrollo y no mueran.

Silos

Se reciclarán dos silos de los que disponía el promotor de la anterior actividad ganadera; son de chapa galvanizada con cono y techo centrados con sistema de apertura desde la guillotina de la parte inferior. Se instalarán dentro de la nave. Estos serán llenados sin necesidad de entrar el camión de reparto en la explotación mediante una boca en la parte superior.

Los silos tienen una capacidad de unos 8000 kg de pienso, un diámetro de 2,85 metros y una altura de 4.5 metros. Uno de ellos se utilizará para la acumulación de pienso de primera edad, mientras que el otro se utilizará para almacenar el pienso del resto de animales.

Suministro de pienso

Para la distribución automática de pienso, se colocará un conmutador en la tolva de distribución que haga parar el sinfín distribuidor de pienso (accionado por un motor de 1 CV) desde los silos, cuando esta se llene y que lo ponga en marcha cuando baje el nivel de pienso de dicha tolva.

Dicha distribución se realizará con un tubo sinfín de PVC de 90 mm con espiral flexible en su interior que irá colgado del techo de la nave con cadenas delgadas este tubo une los dos silos que pueden ser cerrados con una guillotina. Por su parte la tolva irá suspendida mediante una cadena enrollada a una polea móvil.

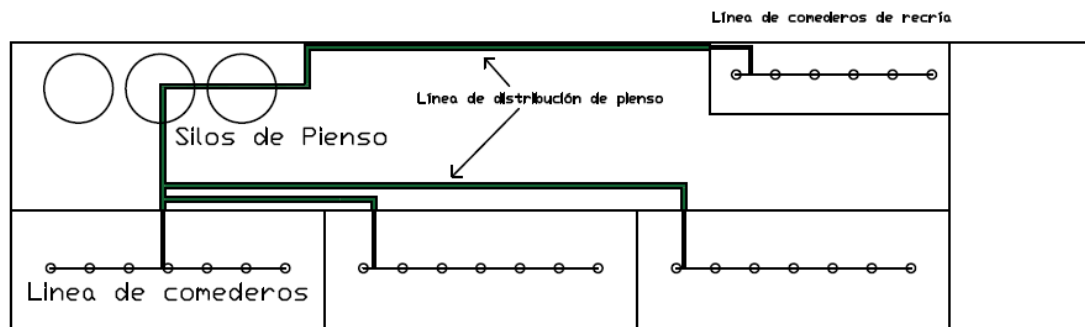


Imagen 6: Sistema de distribución de pienso en la nave.

Hay un plato cada 1.625cm y como la longitud del comedero es de 9,75 m tendremos un total de 7 platos por hilera en cada gallinero y 28 para toda la nave.

Suministro de agua

El consumo de agua de los pollos a los 50 días de vida es de 0.3 l/día y pollo, por lo que el máximo consumo de agua al día será de:

$$0.3 \text{ l/día} \times 350 = 105 \text{ l/día} = 4.38 \text{ l/h}$$

Este cálculo está hecho para un gallinero, el total sería de 315 l/día para toda la explotación.

Los bebederos necesarios serán 1 tetina por cada 15 pollos por lo que necesitaremos:

$$350 \text{ aves/gallinero} / 15 \text{ aves/tetina} = 23.33 \text{ tetinas por gallinero}$$

7.2 Ingeniería del proceso

El objeto de la explotación que se proyecta es el cebo pollos, que llegan a la instalación con un peso aproximado de 40 gr vacunados y después de un ciclo de ocho semanas salen de la explotación con un peso próximo a los 2.8 kg.

Se trata de una distribución en la nave de 4 lotes en total, 3 en producción (engorde) y uno de recría. Los de recría son adquiridos con un día de vida y permanecerán en el gallinero de recría durante su primera semana de vida en el cual dispondrán de calefacción debido que a esa temprana edad no tienen la capacidad de regular la temperatura, por lo que es necesario administrarles calor.

Los lotes en producción son de 350 pollos cada uno y hasta la 3ª semana de vida no tienen acceso al parque de vuelo, el cual se les abrirá por la mañana y por la noche se les cerrará dentro del gallinero.

Los buenos resultados de la explotación se consiguen a base de tener una densidad idónea de pollitos de calidad, y un alojamiento correcto que requiere, un manejo óptimo de un conjunto de parámetros como son la temperatura la humedad relativa la ventilación, la refrigeración, la disponibilidad de comederos y bebederos y la iluminación. Estos parámetros varían en función de la etapa de crecimiento.

La crianza de pollos tiene tres etapas fundamentales que se detallan en el anejo nº 3.

1º.- el manejo del pollito de primera edad (7días de vida).

2º.- el manejo de las aves hasta los 21 días de vida.

3º.- el engorde final, la captura y transporte

7.2.1 Necesidades de materias primas

Pienso

Pienso de arranque, crecimiento y finalización

La alimentación se realizará ad libitum.

Total = nº animales (plazas) x nº de días/crianza x peso medio al sacrificio x consumo medio diario (Kg) x t/kg

$$350 \times 56 \times 2,9 \text{ kg.} \times 0.100 \times 10^{-3} = \mathbf{5.684 \text{ kg por lote}}$$

A partir del séptimo día se puede dar trigo entero del 1 al 5% e ir aumentando hasta el 30%.

Agua

El consumo de agua y varía según las condiciones ambientales, en relación a la temperatura ambiente y la edad del animal. Se considera que:

- El consumo a los 49 días de vida del animal es de 0,3 l/día
- Existe la máxima cantidad de pollos, 1400 pollos (4 lotes de 350 aves cada uno)

$$\text{Consumo diario: } 1400 \times 0.3 = \mathbf{420 \text{ litros}}$$

Cama

Se utilizara paja picada de trigo procedente de la propia explotación del promotor, que almacena en una nave ajena a la explotación ganadera.

Sanidad

Servicio veterinario.

7.2.2 Recursos

Pollitos de un día: Pollitos calidad: 350 (13 pollos/ m²) Se suministran por una empresa especializada la cual dispone de pollitos de un día en cualquier momento del año (Joaquín Selar).

Pienso: Se suministran por empresas especializadas.

Se puede contemplar utilizar trigo entero producido en la propia explotación en las proporciones recomendadas.

Agua: el agua procede de la red general de abastecimiento, ya que la nave ya disponía de una toma para anterior actividad ganadera.

7.2.3 Producción

- x Se espera una producción de 1050 Kg peso vivo por crianza.
- x Entrada en la explotación 350 aves por crianza.
- x Número de crianzas al año, 18.
- x Mortalidad estimada 2%.
- x Número de aves final de crianza: 343.
- x Peso medio a 49 días 3,0kg.
- x Peso medio de la canal 2,2 kg.
- x Tipo de productos: Pollo campero de alta calidad
- x Producción anual:

$18 \times 350 = 6300$ pollos anualmente

Se estima el peso de la canal en un 72% del peso vivo = 13860 kg

7.3 Subproductos

El estiércol producido en la explotación ganadera se valorizará como fertilizantes orgánicos, y se utilizara mediante una aplicación directamente al campo.

Producción gallinaza = pollos de engorde plazas x cantidad/ plaza y año

Total cantidad/ año = $6300 \times 0,0105 = 66,15$ (t / año.)

Nitrógeno (N): $6300 \times 0,20 = 1260$ (kg/plaza y año.)

Fósforo (P₂O₅): $6300 \times 0,14 = 882$ (kg/plaza y año).

Los residuos producidos, y los subproductos animales no destinados al consumo humano serán gestionados adecuadamente por una empresa gestora homologada, empresa autorizada como Planta de transformación de subproductos animales no destinado al consumo humano de la categoría 1 y 2, cumpliendo Real Decreto 1528/2012 de 8 de noviembre, por el que se establecen las normas aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano.

7.4 Distribución de la nave

Al tratarse de reciclar una estructura de una nave existente, debemos tener especial cuidado y optimizar al máximo el espacio.

Se debe tener especial cuidado, a la hora de dimensionar los gallineros evitando que sean excesivamente grandes, puesto que los patios es el factor limitante para el número de animales en cuanto a la superficie.

La siguiente imagen muestra una distribución somera de las dependencias de la nave y el volumen que ocupará aproximadamente cada una:

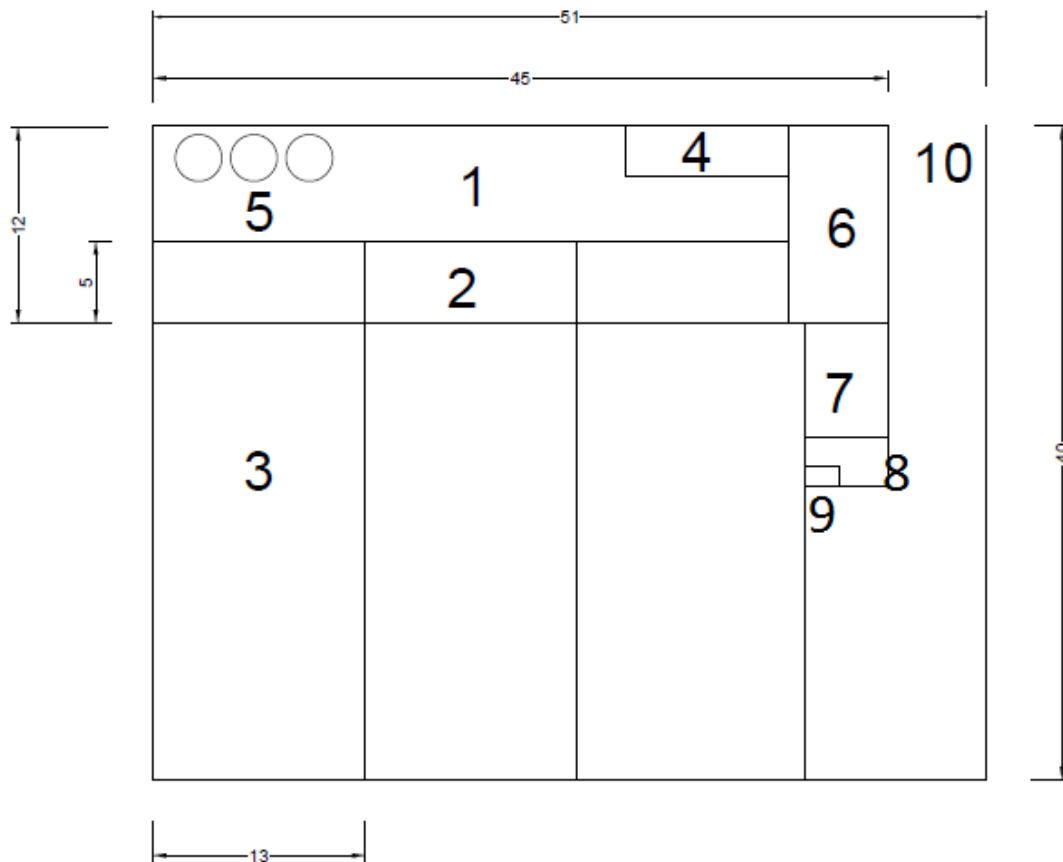


Imagen 7: Distribución en planta

- 1 - Nave almacén
- 2 - Gallinero
- 3 - Corral
- 4 - Gallinero de recría
- 5 - Silos y depósitos
- 6 - Zona de vacunación y recepción de pollos
- 7 - Almacén
- 8 - Oficina
- 9 - Aseo
- 10 - Entrada de acceso a explotación

7.5 Gallineros

Cada gallinero ocupará una superficie de 65 m^2 , a excepción del de recría que ocupa 30 m^2 . Con la finalidad de reducir los gastos de calefacción se ha optado por cerramientos de sándwich de poliuretano los que dan a la cara externa, y de lana de roca para los internos.

Los gallineros disponen de un sistema de ventilación que cuenta también con calentador. Además tienen toma de corriente, por si fuera necesario una toma de alimentación para cualquier maquina a presión de limpieza.

Disponen en cada uno de los gallineros de comederos y bebederos suficientes para poder abastecer a los pollos de continuo.

7.6 Patios

Los patios presentan una superficie de 364m², y en estos se sembraran de cultivos herbáceos para que las aves lo puedan tomar como alimento. Se utilizarán dos especies distintas, intercaladas en el tiempo, ya que no existe una planta cuyo ciclo se extienda de marzo-abril a diciembre.

Las especies forrajeras a implantar en el parque, deberán tener capacidad de rebrote, deberán producir forraje en invierno y es importante que sean resistentes al picaje y pisoteado producido por los animales.

- x *Cynodon dactylon* L.(Gramma).
- x *Lolium multiflorum* L.var *Westenwoldicum* (Raygrass Westenwoldicum).

En caso de que los animales esquilmasen mucho el terreno se dejarían bandas para la recuperación parcial del parque y así dispusiesen de forraje fresco constantemente.

8 Memoria constructiva

Los detalles del cálculo de la estructura se encuentran desarrollados en el anejo nº 5 Ingeniería de las obras.

La edificación es una nave de forma rectangular a dos aguas, con unas dimensiones de 45 x 12 m, lo que representa una superficie total construida de 540 m². Se trata de una nave para el alojamiento de 1400 pollos de engorde. No destinando todo su uso para los pollos sino una superficie limitada, también será utilizada como nave-almacén de los silos de pienso, zona de vacunación, y el resto de dependencias necesarias para el correcto funcionamiento de la granja.

Una de las esquina presenta un cuerpo adosado de 10 x 5 m destinado a oficina, almacén, y área de vestuario para los operarios.

La parcela donde se ubicara la explotación dispone de superficie para los parques de los pollos y para el acceso de maquinaria a la explotación.

La parcela en su totalidad dispone de 2.160 m², de la cual se destinaran 1.120 m² a los patios de vuelo para los 3 gallineros que existen.

Superficie y distribución de la nave

Alojamiento de pollos: 225m²

Almacén: 243m²
Baño y vestuario: 15m²
Oficina: 10m²
Almacén fármacos, vacunas....:25m²

Parámetros de la edificación

Los parámetros de la edificación son:

- Longitud: 45 m.
- Luz: 12 m.
- Pendiente cubierta: 25 %
- Altura Alero: 4.5 m.
- Altura a Cumbre: 6 m.
- Distancia entre correas: 1.20 m.
- Distancia entre pórticos: 5,00 m.
- Número de pórticos: 9

Normativa CTE DB SE-AE

Zona eólica: B

Zona climática invernal: 1

Altitud topográfica: 711 msnm

Estructura

La estructura proyectada consiste en un sistema de pórticos biempotrados rígidos con pilares y vigas metálicas.

Pórticos de los hastiales son: Pilares en perfiles IPE 270 y en IPE 180 (pilarillos centrales), vigas en perfiles IPE 120

Pórticos tipo: Pilares en perfiles IPE 270, vigas en perfiles IPE 200.

Según los datos aportados por el estudio geotécnico, se ha tomado como tensión admisible del terreno considerada en el cálculo el valor de 3kp/cm².

Las dimensiones y armados serán los que indique la documentación gráfica y los listados de cálculo que se anexionan a la presente memoria.

Los cerramientos son paneles sándwich de 40 mm desde la base y se colocaran por el interior de la estructura.

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.

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.

9 Cumplimiento del CTE

El Código Técnico de la Edificación, en adelante CTE, es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos de seguridad y habitabilidad, básicos en desarrollo de la disposición adicional segunda de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, en adelante LOE.

El CTE establece dichas exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de "seguridad estructural", "seguridad en caso de incendio", "seguridad de utilización", "higiene, salud y protección del medio ambiente", "protección contra el ruido" y "ahorro de energía y aislamiento térmico", establecidos en el artículo 3 de la LOE, y proporciona procedimientos que permiten acreditar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas.

9.1 Exigencias básicas de seguridad estructural, acciones en la edificación (CTE-SE-AE).

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

El campo de aplicación de este Documento Básico es el de determinación de las acciones sobre los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos.

En el anejo nº 5 correspondiente a los cálculos de la estructura, se refleja el cumplimiento del documento y se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-SE en lo relativo a las siguientes acciones sobre los elementos:

1.- Acciones permanentes:

- a) Peso propio.
- b) Pretensado.
- c) Acciones del terreno.

2.- Acciones variables:

- a) Sobrecarga de uso.

3.- Acciones accidentales:

- a) Sismo.
- b) Incendio.
- c) Impacto.

9.2 Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (CTE-SI).

El Documento Básico de Seguridad en caso de incendio será de aplicación con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales” regulado por el Real Decreto 2267/2004, 3 de Diciembre (RSCIEI).

En el artículo 2 punto 3 del citado reglamento se refleja que quedan excluidas del ámbito de aplicación las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos militares.”

Como se trata de una granja avícola (actividad agropecuaria), en principio, no sería de aplicación el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

En cuanto a la aplicación del CTE concretamente el Documento Básico SI, de seguridad en caso de incendio, desde la Dirección de Arquitectura y Política de la vivienda en la recopilación de consultas en cuanto a criterios para la interpretación y aplicación del Documento Básico DB SI en edificios que un incendio no suponga riesgo para las personas, con una ocupación mínima y ocasional, destinada a uso animal, de una planta con una separación suficiente de otros edificios, no serán exigibles las condiciones de:

- propagación interior (sección SI 1).
- propagación exterior (SI 2).
- instalaciones de protección contra incendios (SI 4).
- intervención de los bomberos (SI 5).
- resistencia al fuego de la estructura (SI 6).

Siendo suficiente aplicar las condiciones de evacuación (SI 3) que realmente puedan resultar necesarias para la seguridad de las personas.

- Ocupación: No es accesible al público y no se encuentran trabajadores de forma habitual. Ocupación nula.

- Salidas: Dos salidas.

A nivel de la comunidad autónoma de Castilla y León existe la Ley 3/1990, de 16 de marzo, de Seguridad Industrial de Castilla y León.

En el artículo 4, punto 4, se indica que la seguridad de las instalaciones queda garantizada y los riesgos reducidos al mínimo, cuando se den las siguientes circunstancias:

1. Que sean utilizadas para los fines que fueron construidas o aquellos que les sean propios.
2. Que hayan sido proyectadas, ejecutadas y mantenidas conforme a la normativa vigente que les sea de aplicación.

3. Que hayan obtenido las autorizaciones administrativas pertinentes que les sean de aplicación y cumplan las prescripciones que se les haya impuesto o que exija la normativa vigente.

4. Que de no existir una reglamentación específica que les sea aplicable, se adopten las normas de seguridad generalmente reconocidas y que se justifique en el proyecto técnico, que la seguridad de la instalación queda garantizada.

La norma de seguridad reconocida que empleamos es el RSCIEI. (Reglamento de seguridad contra incendio en edificios industriales).

El establecimiento industrial según el anexo 1 del Real Decreto 2267/2004, se clasifica en establecimiento industrial de tipo E, el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de su superficie).

El sector de incendio del establecimiento es de 590 m².

$$Q_s = (\sum_{i=1}^n q_{vi} C_i h_i s_i / A) \times R_a = (\text{MJ/m}^2) \text{ o } (\text{Mcal/m}^2)$$

Q_s Densidad de carga de fuego ponderada y corregida del sector o área de incendio.

$Q_{vi} = 144 \text{Mcal/m}^2$ para alimentación de pollos.

Asignamos un $C = 1,00$ y $R_a = 1,5$

El área (A) del edificio es de 590 m² y la altura media 3,25 m.

$$Q_s = (144 \times 1 \times 3,25 \times 590 / 590) \times 1,5 = 702 \text{Mcal/m}^2$$

En la tabla 1.3 del apéndice 1 del RSCIEI figura que este valor se corresponde con el nivel de riesgo intrínseco MEDIO.

El edificio constará de un único sector de incendios que abarca toda la superficie del establecimiento.

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial en paredes serían de clase M2 o más favorable. Como lo requiere el punto 3.1 del apéndice 2.

Según el apartado 4.2 del apéndice 2, de esta normativa: "En los establecimientos industriales de una sola planta situados en edificios tipo E, separados al menos 10 m de los edificios o establecimientos industriales más próximos, no se exigirá estabilidad al fuego a la estructura principal ni a la cubierta".

No se exige el cumplimiento de requisitos de resistencia al fuego de materiales entre sectores de incendio cuando la comunicación del sector del edificio es directamente al exterior como en nuestro caso. Se cuenta además con un espacio exterior seguro y la llegada a la vía pública se hace a través de él, permitiendo la posibilidad de acceso a los servicios de emergencia si así se requiriese.

La evacuación se realizará como se dispone en RD 485 y 486 /1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad señalización y salud en lugares de trabajo. Las

áreas comunes existentes permiten la evacuación del establecimiento industrial, y la distancia máxima es de 50 metro.

El establecimiento contará con cuatro extintores 21 A -113 B para que el recorrido real desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supere los 25 metros, como exige el RD 1942/1993 de 5 de noviembre.

9.3 Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE-SUA).

El objetivo del requisitos básico de “Seguridad de utilización” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que lo usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de sus características de diseño, construcción y mantenimiento (Artículo 12 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de “Seguridad de utilización” en edificios de vivienda de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 8 exigencias básicas SU y de la Guía de aplicación de CTE DAV-SU (Documento de Aplicación a edificios de uso residencial Vivienda).

Por ello, los elementos de seguridad y protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de utilización.

SU 1. Seguridad frente al riesgo de caídas.

1.- *Resbaladidad de los suelos.*

No es el caso.

2.- *Discontinuidades en el pavimento.*

3.- *Desniveles.*

4.- *Escaleras y rampas.*

5.- *Limpeza de los acristalamientos exteriores*

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

La nave agrícola se desarrolla en una única planta y se prevé que el pavimento de toda ella este realizado con el mismo material sin presencia de discontinuidades, desniveles, escaleras y rampas, tratándose además de una zona de uso restringido no se establecen prescripciones específicas para la misma.

SU 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.

EXIGENCIA BÁSICA SU 2: Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

No se prevé posibilidad de impacto con elementos fijos por disponer de una altura libre mayor de 2,20 m.

Atrapamiento.

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

Las puertas de acceso disponen de un sistema de accionamiento y cierre automático que dispondrá de un dispositivo de protección adecuado para evitar atrapamientos.

SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.

EXIGENCIA BÁSICA SU 3: Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

No existen puertas en pequeños recintos con dispositivos para su bloqueo de manera que las personas puedan quedar accidentalmente bloqueadas o aprisionadas en su interior.

SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

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

No es de aplicación en nuestro caso por tratarse de una nave avícola en la que la presencia de personas será ocasional.

SUA 5. Seguridad frente al riesgo por situaciones de alta ocupación.

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

La nave avícola que nos ocupa no se encuentra dentro del ámbito de aplicación de esta sección.

SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

EXIGENCIA BÁSICA SU 6: SE limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares, mediante elementos que restrinjan el acceso.

Los depósitos y conducciones no están abiertos y por lo tanto no presentan riesgo de ahogamiento. Además cuentan con tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como cierres que impidan su apertura por personal no autorizado, no es el caso. La caseta donde se ubica el pozo está cerrada con llave y prohibida la entrada a personal no autorizado.

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

EXIGENCIA BÁSICA SU 7: Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento a los tipos de pavimento y las señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

La nave avícola que nos ocupa no se encuentra dentro del ámbito de aplicación de esta sección.

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

EXIGENCIA BÁSICA SU 8: Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

La frecuencia esperada de impactos, $N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} = 0,0010$ (nº de impactos al año).

Las características de nuestro edificio y la zona donde se ubica serán:

- $N_g = 3$ impactos/año km².
- $H = 4,00$ m.
- $A_e = 2166$ m².
- $C_1 = 1$.

Por lo tanto, N_e será 0,0010 impactos al año.

Riesgo admisible N_a .

En nuestro caso:

$$N_a = (4)/C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5 \times 10^{-3}$$

Los valores de C_2 , C_3 , C_4 y C_5 son según las tablas, tipo de construcción, contenido del edificio, uso del edificio y necesidad de continuidad, los siguientes:

- $C_2 = 0,50$
- $C_3 = 1$
- $C_4 = 0,5$
- $C_5 = 1$ Avícola

Por lo que $N_a = 0,0016$ impactos al año.

Como N_e es inferior a N_a , no resulta necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

9.4 Exigencias básicas de ahorro de energía (CTE-HE).

El presente capítulo tiene por objeto referir el cumplimiento de los apartados específicos del Documento Básico HE (Ahorro de Energía) del CTE que afectan a los elementos del edificio afectados por la construcción. Por ello se comentan a continuación las prescripciones que se deben cumplir.

HE 1. Limitación de demanda de energía.

EXIGENCIA BÁSICA HE 1: Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento de inercia permeabilidad el aire y exposición a la radiación solar reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

El objeto de este proyecto es una nave avícola por lo según el apartado e) del ámbito de aplicación queda excluido del mismo por tratarse de una instalación agrícola no residencial.

HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas.

EXIGENCIA BÁSICA HE 2: Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos, Esta exigencia se desarrolla en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios RITE.

Como se trata de una nave avícola queda fuera del ámbito de aplicación.

HE 3. Rendimiento de las instalaciones de iluminación.

EXIGENCIA BÁSICA HE 3: Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúna unas determinadas condiciones

En instalaciones agrícolas no residenciales no es exigible la justificación de la eficiencia energética de la instalación de iluminación ni la definición de los sistemas de control del alumbrado, ni el plan de mantenimiento previsto, de acuerdo con el apartado 1.1. DB HE 3.

HE 4. Contribución solar mínima de A.C.S.

EXIGENCIA BÁSICA HE 4: En los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

No es de aplicación al tratarse de instalación avícola sin suministro de agua caliente.

HE 5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

EXIGENCIA BÁSICA HE 5: En los edificios que así se establezca en este CTE, se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red.

La nave que nos ocupa no se encuentra dentro del ámbito de aplicación por el que sea exigible la contribución fotovoltaica de energía eléctrica de acuerdo con la tabla 1.1. DB HE 5.

9.5 Exigencias básicas de salubridad,(CTE-HS). “Higiene, salud y protección del medio ambiente”.

El presente capítulo tiene por objeto referir el cumplimiento de los apartados específicos del Documento Básico HS (Salubridad) del CTE que consisten en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de las edificaciones y en condiciones

normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en ese entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento (artículo 13 de la parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de "Salubridad se acredita mediante el cumplimiento de las exigencias básicas del HS.

Por ello, los elementos de protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de salubridad.

HS 1. Protección frente a humedad.

EXIGENCIA BÁSICA HS 1: Se limitara el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de la nave y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

1. Muros en contacto con el terreno

No existen muros en contacto con el terreno, ya que la nave se desarrolla únicamente en planta baja.

2. Suelos

Grado de impermeabilidad

Presencia de agua (según artículo 2.1.1. DB HS 1). Baja. Cota de la cara inferior del suelo en contacto con el terreno 0,00 m.

Coefficiente de permeabilidad del terreno $K_s=10^{-5}$ cm/s.

Grado de impermeabilidad según tabla 2.3. DB HS 1: 2.

Solución constructiva: Zahorra Z2.

3. Fachadas.

Grado de impermeabilidad pluviométrica III.

Altura de coronación del edificio sobre el terreno (cubrera): 6 m.

Zona eólica: B

Clase del entrono en el que está situado el edificio: E0.

Grado de exposición al viento: V2.

Grado de impermeabilidad según tabla 2.5 DB HS1: 3.

Solución constructiva: Cerramiento de panel sándwich atornillado a la estructura.

Condiciones de los puntos singulares: Se dispondrán juntas de dilatación de la hoja principal cada 12 m como máximo. Se colocará un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Se emplearán rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos.

En el encuentro de la fachada con la carpintería se sellará la junta entre el cerco y el muro con un cordón que se introducirá en un llagueado practicado en el muro de tal forma que quede encajado entre dos bordes paralelos. Se colocarán vierteaguas con goterón e en los huecos de fachada para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia, con una pendiente mínima de 10°.

4. Cubiertas

Tipo de cubierta: Inclínada, no transitable.

Solución adoptada cubierta a dos aguas de panel sándwich atornillada a correas.
Condiciones de los puntos singulares: Se dispondrán junta de dilatación como máximo cada 15 m. En los encuentros con los paramentos verticales se dispondrán junta de dilatación coincidiendo con ellos.

HS 2. Recogida y evacuación de residuos

EXIGENCIA BÁSICA HS 2: Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

La actividad se ve afectada por la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León, por lo que se ha redactado la correspondiente Memoria Ambiental (Anejo nº10), en la que se hace referencia a los residuos generados y el tratamiento que se realiza de los mismos.

HS 3. Calidad de aire interior.

EXIGENCIA BÁSICA HS 3: Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los mismos, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de la nave y del entorno exterior en fachada, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

HS 4. Suministro de agua.

EXIGENCIA BÁSICA HS 4: Las edificaciones dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Se incluye en las instalaciones un equipo de tratamiento del agua.

HS 5. Evacuación de aguas.

EXIGENCIA BÁSICA HS 5: La nave dispondrá de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ella de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

10 Programación de las obras.

El plazo de ejecución para la realización de las obras de este proyecto es de 43 días contados a partir de la fecha de la firma del contrato.

A la terminación de las obras se realizará la recepción provisional con la firma del acta correspondiente.

Una vez finalizado un año de garantía se realizará la recepción definitiva de las obras, con la conformidad de la dirección.

Entre los plazos de recepción provisional y definitiva se podrá exigir al contratista la reparación, reposición o acomodación al proyecto de las partes de la obra que no reúnan las condiciones debidas según informe de la Dirección de Obra, estando obligando al contratista a su ejecución y , si así lo estima la Dirección de Obra, iniciándose el plazo de garantía de esa parte de la obra en el que el momento de finalización de su ejecución, fecha en la cual se levantará una acta de recepción provisional parcial de esa parte de la obra.

Para la ejecución de las obras, la empresa contratista deberá tener los recursos mínimos necesarios tanto materiales como humanos.

Fecha inicio de las obras: 17/05/2017

Fecha fin de las obras: 23/06/2017

Las actividades se han definido según unidades de obra fundamentales.

ACTIVIDAD	DURACIÓN
Actuaciones previas	1 día
Saneamiento	4 días
Fontanería	5 días
Electricidad	8 días
Iluminación	1 día
Fachadas y particiones	2 días
Puertas y cerrajería	2 días
Ventilación	1 día
Alimentación	2 días
Partición corrales	1 día

11 Puesta en marcha del proyecto.

Una vez terminada la obra y efectuada la recepción provisional se realizarán todas las pruebas de funcionamiento de las instalaciones, y previa a la solicitud de las licencias pertinentes se podrá iniciar la actividad con la primera crianza en el mes de Julio con el alojamiento de los pollitos.

12 Estudio económico

El siguiente apartado muestra los resultados del estudio económico que se detalla en el anejo nº 10 de esta memoria, con los correspondientes flujos de caja flujos de caja.

A partir de dichos flujos de caja se calculan los siguientes índices de rentabilidad:

- V.A.N. (Valor Actual Neto):

Es un índice de rentabilidad absoluto que opera con todos los flujos de caja actualizados. Para calcularlo, es necesario prefijar la vida útil del proyecto (n), así como estimar la tasa de actualización (r).

- T.I.R. (Tasa Interna de Rentabilidad):

Índice de rentabilidad relativo, es la tasa de actualización que hace el V.A.N. de la inversión igual a cero, reflejando la rentabilidad anual por euro invertido.

La inversión asciende a 88.941,32 € que es el presupuesto general que figura en el documento número cinco del presente proyecto

El pago total de la inversión se realiza en el año cero del proyecto, en ella se encontrará el coste de todas las edificaciones e instalaciones previstas.

El capital puede ser una aportación directa del promotor o financiado se analizaran ambas posibilidades.

Cobros

Son los generados por la venta de los pollos

La producción de la explotación viene caracterizada por los siguientes parámetros:

- Crianzas anuales: 18. (6 lotes x 3 patios)
- Duración de la crianza 56 días.
- Numero de aves entrada: 1050. (Año estabilizado)
- Estimación de bajas: 0.5%
- Índice de transformación 1.84.
- Peso vivo al sacrificio 2,5 kg. (Media).

Se estiman unos porcentajes de cada anual (18 crianzas).

Total: 6300 aves 15750 kg peso (vivo) 12600 kg peso (canal)

Total cobros ordinarios: 56.700euros.

Pagos

Son debidos a la adquisición de las materias primas, energía eléctrica, combustibles, mantenimiento de instalaciones etc.

Pagos ordinarios:

- x Gastos de compra pollitos: 5.040 € (6300 pollos x 0.8 €/pollo)
- x Gasto pienso: 27.372 €
- x Gastos veterinarios: 3.075 €
- x Gastos explotación: 2.178 €
- x Mantenimiento: 520 €

Total pagos ordinarios: 38.185 euros.

La evaluación financiera se ha calculado empleando la aplicación informática denominada VALPROIN, desarrollada por el profesor Don Ernesto Casquet Morate, del Área de Economía, Sociología y Política agraria de la E.T.S. de Ingenierías Agrarias de Palencia.

Se ha comparado entre una financiación propia por el promotor y que el pagase la inversión íntegra; también hemos supuesto una financiación al 50% del presupuesto inicial.

Analizando los resultados medios que obtenemos, se comprueba la viabilidad del proyecto. Si consideramos que la tasa de actualización es del 5% (r).

	Tasa actualización (r)	VAN	TIR	Plazo de recuperación	Relación beneficio inversión
1	5 %	21.751,57€	8.32%	11 años	0.71
2	5 %	30.484,69€	12.60%	11 años	1.37

Caso 1: Financiación propia

Caso 2: Financiación ajena

Valorando los dos proyectos vemos que:

El VAN de financiación propia es de 21.751,57 € y el de financiación ajena es superior con un valor de 30.484,69€. La TIR de financiación ajena es de 12,60% frente a una TIR de financiación propia de 8,32% está a 4 puntos menos por debajo.

La recuperación del proyecto con ambas financiaciones es de 11 años. Y la relación beneficio/inversión en financiación externa es de 1.37 frente a el 0.71 de la financiación propia.

Claramente se ve que el proyecto con una financiación externa es mucho más rentable que el de financiación propia debido a que todos los indicadores son mucho más elevados que los de financiación propia. Por lo tanto para un inversor que fuera a realizar el proyecto de la industria conservera artesanal le convendría realizarlo a través de la financiación externa puesto que le da una mayor rentabilidad.

13 Presupuesto

En el documento nº 5 del presente proyecto se refleja el presupuesto de la obra siendo un resumen por capítulos el siguiente:

Capítulo	Importe
Capítulo 1 ACTUACIONES PREVIAS	603,91
Capítulo 2 ENSAYOS PREVIOS	2.021,72
Capítulo 3 SANEAMIENTO	1.555,00
Capítulo 4 FONTANERIA	1.073,67
Capítulo 5 ELECTRICIDAD	6.162,27
Capítulo 6 ILUMINACIÓN	363,10
Capítulo 7 FACHADAS Y PARTICIONES INTERNAS	38.463,00
Capítulo 8 PUERTAS Y CERRAJERIA	3.078,73
Capítulo 9 VENTILACIÓN	2.373,08
Capítulo 10 ALIMENTACIÓN	1.829,60
Capítulo 11 PARTICIONES CORRALES	267,80
Presupuesto de ejecución material	57.791,88
Honorarios *	3.000,00
16% de gastos generales	9.246,71
6% de beneficio industrial	3.467,51
Suma	73.505,22
21% IVA	15.436,1
Presupuesto de ejecución por contrata	88.941,32

*Honorarios: Redacción del proyecto, Dirección de obra, Redacción Seguridad y Salud y Coordinador de Seguridad y Salud.

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de OCHENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

Palencia, Junio de 2017

Fdo.: Manuel Moro Diez

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO I: ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS.

INDICE

1	Introducción	1
2	Condicionantes del promotor.	1
3	Cerramientos.	2
3.1	Paneles de tipo Sándwich.....	2
3.2	Bloques de termoarcilla.	2
3.3	Prefabricados de hormigón.....	3
3.4	Elección de cerramientos.....	3
4	Alternativas del sistema de calefacción.	4
5	Alternativas en el sistema de producción.....	6
5.1	Sistemas de explotación.....	6
5.2	Elección de la alternativa.....	8
6	Resumen de las alternativas seleccionadas	9

1 Introducción

Una vez que se tienen en cuenta los condicionantes el promotor así como los del medio, surgen una serie de opciones en los aspectos técnicos como constructivos que hay que analizar, con el fin de elegir las que optimicen la rentabilidad y los recursos disponibles.

Es necesario realizar un análisis objetivo de estas opciones o alternativas, para elegir las más adecuadas.

Las alternativas que se presentan son de aspectos referidos a la edificación, como son las características constructivas, y aspectos de la producción.

Para algunos aspectos se aplica el método de análisis multicriterio cuantificando numéricamente el valor de cada una de las opciones para posteriormente realizar un balance global que exprese la opción adecuada para nuestras necesidades.

Para estudiar otras alternativas se analizan los pros y contras de las opciones tomando la idónea.

2 Condicionantes del promotor.

El promotor impone que la explotación se ubique en la parcela donde se encuentra su antigua explotación de vacuno que actualmente está siendo utilizada como almacén.

Así mismo el promotor ha planteado una explotación de pollos para carne, en principio preferiblemente tipo campero frente a las explotaciones convencionales de broiler.

El modelo más común en la producción avícola española, es la integración vertical en el que el alojamiento de los animales corre a cargo del ganadero, mientras que la empresa integradora pone todo lo demás: el pollito, pienso, asesoramiento técnico veterinario, tratamientos farmacológicos y logística en las entradas y salidas de los animales pero existen otros modelos que se analizarán en este anejo. En principio el promotor no desea una integración.

El ganadero, promotor, quiere invertir en buenas instalaciones, le interesa una mecanización que compense mano de obra y una intensificación que le permita la mayor productividad por superficie de instalaciones.

A tal efecto las alternativas que se barajan a la hora de plantear la explotación van encaminadas a la rentabilidad y en cuanto a las características constructivas se le da importancia al aislamiento de la construcción y al sistema de calefacción, por la incidencia que tiene el coste de producción por kg/ carne.

3 Cerramientos.

Las opciones que se plantean referidas a la edificación se refieren a la elección de los cerramientos para la nave, ya que estructuralmente no se va a modificar notablemente.

En cuanto a los cerramientos existen las opciones de paneles tipo sándwich, bloque de termoarcilla, prefabricados de hormigón.

A continuación se detallaran las características de estos materiales para posteriormente elegir uno de ellos mediante un análisis multicriterio.

3.1 Paneles de tipo Sándwich.

Este tipo de paneles están compuestos por dos chapas de acero de unos 0,5mm, unidas entre sí por un núcleo central aislante que puede ser de espuma rígida de poliuretano expandido adherido en la fabricación.

Se utiliza tanto para cerramientos de fachada como de cubierta.

Es uno de los tipos de cubierta que más se está introduciendo en las naves de nueva construcción.

- Ventajas del panel tipo sándwich.
 - Buena durabilidad
 - Poco peso, reduciendo la carga de la cubierta y facilitando la ejecución en obra
 - Rápida colocación
 - Gran versatilidad y adaptabilidad
 - Muy buen aislamiento
 - Buena resistencia a impactos como puede ser el granizo.

- Inconvenientes del panel tipo sándwich
 - comportamiento no satisfactorio ante el fuego de los elementos con núcleos de espuma rígida.
 - deformación cuando un lado está expuesto al calor, por ejemplo fuerte luz solar.
 - deformación bajo carga en elementos dotados de núcleo de espuma rígida.

3.2 Bloques de termoarcilla.

Termoarcilla es un bloque cerámico de arcilla aligerada que tiene unas prestaciones térmicas y acústicas tales que permiten la construcción de muros de una sola hoja con prestaciones equivalentes a los muros de dos hojas de otros materiales.

- Ventajas de termoarcilla.
 - Buen aislamiento.
 - Muy resistente al fuego.
 - Muy buen aislante acústico.
 - Material económico.
 - Ausencia de condensaciones.

- Inconvenientes de la termoarcilla.
 - Mayor tiempo de ejecución.
 - Necesidad de enfoscado para lucir.
 - Mala limpieza.

3.3 Prefabricados de hormigón.

Los Bloques de Hormigón o Bloques de Cemento son materiales prefabricados para la construcción, elaborados con una de las materias primas más clásicas de la edificación, el cemento. Las posibilidades constructivas, arquitectónicas y expresivas de los mismos son casi infinitas.

- Ventajas de prefabricados de hormigón.
 - Excelente comportamiento frente al fuego.
 - Buena disponibilidad.
 - Buen aislante acústico.
 - Buen aislante térmico.
- Inconvenientes de los prefabricados de hormigón.
 - Altamente higroscópico.
 - Tiempo de ejecución considerable.
 - Mala limpieza.
 - Necesidad de enfoscado para lucir.

3.4 Elección de cerramientos.

- Paneles de tipo sándwich.
- Bloques de termoarcilla.
- Cerramiento prefabricado de hormigón.

Para la elección del tipo de cerramiento utilizaremos el método del valor medio ponderado.

Para utilizar el método del valor medio ponderado se debe:

- Definir los factores que se van a tener en cuenta: Se determinaran dependiendo de las características, ventajas e inconvenientes de los distintos cerramientos.
- Se establecerá una escala de medida del 1-10 siendo 10 el más ventajoso y 1 el más desfavorable.
- Se evaluará a cada uno de los factores según el cerramiento.
- Cada uno de los factores tendrán un peso relativo en función de las necesidades:
 - Coste: Engloba el coste del producto y de su instalación.
 - Limpieza: Facilidad limpieza para las operaciones de vacío sanitario.
 - Capacidad aislante del material.
 - Tiempo de ejecución.

Factores	% del peso relativo	Sándwich	Termoarcilla	Prefabricados
Coste	30	8	5	6
Capacidad aislante	25	7	9	8
Limpieza	25	10	6	6
Ejecución	20	9	6	8
Resultado		8.5	6.5	7

Teniendo en cuenta estos resultados, el cerramiento más conveniente para el promotor será los paneles de sándwich seguida de los prefabricados de hormigón. Se utilizaran 2 tipos de paneles sándwich, para las fachadas de poliuretano y para las particiones interiores de lana de roca.

4 Alternativas del sistema de calefacción.

A la hora de elegir un sistema de calefacción hay que tener en consideración los siguientes criterios de valor:

- El coste de la instalación, buscando el más económico.
- El coste de funcionamiento, eligiendo el menor coste.
- La facilidad en las regulaciones de la temperatura.
- La seguridad del empleo.

Los sistemas de calefacción se han elegido que sea uno de estos tres tipos:

- Pantallas de infrarrojos.
- Cañones de aire.
- Suelo radiante.

Existen sistemas de calefacción que calientan todo el volumen, y otros que caldean únicamente la superficie local en la que hacen vida los pollos.

Los sistemas que se han venido utilizando habitualmente son las pantallas de resistencia eléctrica, las pantallas de infrarrojos eléctricos y las pantallas de infrarrojos a gas. Otra opción que se baraja es la instalación de cañones de aire caliente y calefactores de gas o gasoil y por último en instalaciones de nueva construcción la novedad es la calefacción por suelo radiante que consiste en calentar la nave desde el suelo, mediante una red de conducciones de agua caliente, utilizando calderas de propano o biomasa. Este sistema permite el ahorro de energía puesto que el calor es dirigido directamente donde se necesita a los animales, consigue una gran uniformidad de distribución del calor y por lo tanto de las aves. Las camas mejoran su calidad por efecto del calor que las seca.

Otra opción es la madera, que puede salir más barata de conseguir pero es algo más engorrosa de gestionar. Además, una caldera es un equipo costoso que requiere la instalación de un sistema de distribución alternativo del calor al que pudiéramos haber tenido instalado previamente.

Últimamente se han generalizado las calderas de biomasa (pellets, huesos de aceituna, cáscara de almendra, etc.), también costosas. Pero aquí la cuestión es si disponemos de materia combustible a un precio razonable para nuestro suministro.

El gas hasta ahora había sido la opción más práctica, por su relación entre coste y facilidad de gestión. Pero España no es un país netamente productor, de manera que estamos indefensos ante las oscilaciones de su precio en el mercado.

En cuanto a sistemas de distribución del calor en relación con el combustible empleado se ha avanzado bastante desde las clásicas estufas de piñas que hacían el ambiente inseguro por los gases que se podían escapar de la combustión incompleta.

Las placas son de menor potencia pero permiten intervenciones eficaces y flexibles ante situaciones específicas como arranque de pollitos. Dada su baja potencia y direccionalidad permiten optimizar su eficacia, pero son engorrosas de poner y quitar, y en el trasiego acaban sufriendo daños.

Los cañones de aire y los calefactores permiten trabajar con volúmenes de aire mayores. Unos móviles y los otros fijos, deben ser colocados estratégicamente para que el aire caliente se reparta uniformemente en todo el espacio.

Igualmente, se debe considerar en la gestión de su funcionamiento los niveles de ventilación, puesto que si los gases de combustión se liberan dentro de la nave hay que considerar una renovación extra de aire, además de la calculada para la respiración de los animales. Dada su gran potencia, cuentan con un ligero problema de precisión, pues la diferencia entre encendido y apagado es dramática.

La solución pasa por instalar varios y programar su funcionamiento alterno además de coordinarlos con la ventilación para evitar la estratificación térmica, entre otros.

El suelo radiante para granjas de pollos se diseña con una red de conducciones por la que va a discurrir agua caliente en toda una nave. Introducir tuberías de calefacción a lo largo y ancho de todo un suelo de nave es costoso aunque se ahorre en volumen de hormigón.

Este sistema tiene un coste de instalación muy elevado, si se consigue gestionar la caldera de forma económica y eficiente, puede ser muy ventajoso para la cama, pues el calor la mantiene seca (patas y pechuga sin problemas) y se logra la uniformidad de las aves.

Para la elección del tipo de calefacción utilizaremos el método del valor medio ponderado.

Para utilizar el método del valor medio ponderado se debe:

- Definir los factores que se van a tener en cuenta: Se determinaran dependiendo de las características, ventajas e inconvenientes de los distintos tipos de calefacción.
- Se establecerá una escala de medida del 1-10 siendo 10 el más ventajoso y 1 el más desfavorable.
- Se evaluará a cada uno de los factores según el sistema de calefacción.
- Cada uno de los factores tendrán un peso relativo en función de las necesidades:
 - El coste de la instalación, buscando el más económico.
 - El coste de funcionamiento, eligiendo el menor coste.
 - La facilidad en las regulaciones de la temperatura.
 - La seguridad del empleo

Factores	% del peso relativo	Cañones	Suelo radiante	Infrarrojos
Coste instalación	30	7	2	6
Coste funcionamiento	30	7	5	6
Regulación	20	5	7	7
Seguridad	20	6	8	5
Resultado		6.4	5.0	6

Teniendo en cuenta estos resultados, el sistema de calefacción más conveniente para el promotor será la instalación de cañones de turbina. Además los cañones presentan la ventaja de servir para ventilación del gallinero.

5 Alternativas en el sistema de producción

El modelo más común en la producción avícola española, es la integración vertical promovida por los fabricantes de pienso ya que el principal coste de la producción de pollo de carne es el pienso, puede llegar a suponer el 80%, si y bien existen otros sistemas de explotación.

5.1 Sistemas de explotación.

a) Criador por cuenta propia (sin contratos)

Supone la máxima especulación y, por tanto, el máximo riesgo. El propietario de la explotación compra el pollito cuando lo necesita aprovechando las ocasiones del mercado y vende el pollo al matadero que mejor se lo valora cuando el engorde ha terminado.

Asume el riesgo de no encontrar pollito cuando lo necesita o de encontrarlos más caros. Pero el mayor riesgo lo asume a la hora de vender el pollo cebado; por un lado, debe encontrar quien se lo compre y, por otro, a un precio que le genere beneficios.

Suelen recurrir a este sistema granjeros con naves obsoletas que las llenan cuando hay posibilidad de obtener un buen precio y los gastos son menores (verano) o empresarios de otros sectores que usan las posibilidades especulativas del sector avícola.

b) Criador por cuenta propia (con contrato)

Dispone de contratos de abastecimiento de pollitos y de pienso, y tiene pactada la salida del pollo cebado.

Asume completamente el riesgo del mercado, es decir, que cada vez que sacrifica pollos deberá venderlos al precio que marque éste. Esto puede ser positivo o no.

Es fundamental negociar bien el contrato de suministro de pollito, en cuanto a su calidad y estado sanitario), así como la duración del contrato y cómo resarcir posibles accidentes o el mismo incumplimiento de aquél. También deberían regularse los perjuicios por fallos en la calidad o en el suministro del pienso.

Este sistema supone granjas con naves bien preparadas, con buen manejo, costes ajustados y un cierto poder económico para no detener la producción frente a caídas de mercado.

Su futuro está en integrarse o en asociarse o en formar él su propia integración. Otra solución sería llegar a pactar, mediante contrato, precios de salida de pollo con un matadero, sin contar con el mercado, es decir, un precio de producción con un pequeño margen de beneficios. Un contrato así debe incluir la garantía de retirada a un peso o a una edad, así como unos pactos sobre calidad de canal.

c) Asociación de criadores

Suele ser la salida natural de la figura anterior para defenderse de los vaivenes de precios. Las ventajas son:

- Demanda de mayor volumen de pienso: mejor precio

- Oferta más frecuente de pollitos: mejor precio, mejor calidad, mejor servicio
- Precio de mercado más representativo al negociar cada semana

Es un buen sistema para criadores de tamaño medio, con buenas instalaciones y con mataderos operando en su zona, capaces de absorber su producción. Para que este sistema funcione bien es indispensable que las granjas sean similares, tanto en tamaño como en adecuación.

d) Cooperativa avícola

Podríamos definirla como una macro-asociación de criadores organizados tras una estructura empresarial autónoma. Suelen abarcar todos los eslabones del sector avícola, lo que permite minimizar y diluir los riesgos propios de la producción y comercialización del pollo.

Esta figura correspondería a un modelo de Integración Horizontal, donde todos los socios se sitúan en el mismo nivel jerárquico (un socio, un voto). Para evitar diferencias en el coste de producción debido al tamaño y al manejo de las naves, estos sistemas deben procurar uniformizar al máximo sus explotaciones.

El socio de la cooperativa es alguien que, como filosofía, debe creer en ella y, por tanto, creer que su aporte, como el de todos los socios, es indispensable para su desarrollo.

e) Integración vertical

Sea cual sea su origen (fábrica de piensos, mataderos,...) la integración se desarrolla a partir de un centro de producción que moverá los distintos sectores de la cadena avícola.

La integración será en todo momento la propietaria de las aves. Deberá aportar la asistencia técnica y el pienso para alimentarlas y, en su momento, se responsabilizará de su retirada a mataderos propios o venta a mercado. Una integración puede abarcar todo el proceso productivo (reproductoras, piensos, incubación) y el de comercialización (matadero, despiece, elaborados). Es, además, quien asume el riesgo de mercado como propietario de los pollos.

El avicultor es el ente integrado y aporta sus instalaciones, su trabajo y los costes de funcionamiento de la instalación, sin perjuicio de que pueda recibir ayudas para algunos de estos costes, estipulados en contrato. Cuanto mejor sean las instalaciones y su manejo, menores serán los riesgos propios de la crianza (patología, accidentes).

En el caso de integración, las empresas integradoras suministran el pollito de un día a las instalaciones ganaderas donde un avicultor cría los pollos hasta que alcanzan el peso vivo que interesa a la integradora, con unas condiciones sanitarias y de bienestar animal correctas que se indican en la legislación y las cuales son controlados por las administraciones correspondientes

La empresa integradora paga al avicultor en función de los resultados técnicos obtenidos al finalizar la crianza (I.C, mortalidad, GMD, velocidad de crecimiento,...) siendo el más importante el I.C. (Índice de conversión: kg de pienso consumido/ kg de carne producidos) debido a la gran importancia del pienso en los costes de

producción; además de los índices técnicos se tiene en cuenta a la hora de pagar al avicultor los kg obtenidos en la crianza o el nº de pollos engordados una vez finalizada la crianza. Dependiendo de la empresa integradora, habrá otra serie de parámetros que también se tendrán en consideración para pagar al avicultor, como la fidelidad en la empresa, ayudas a los costes de la instalación, plus por calidad, etc....

La relación entre integrador e integrado (avicultor) se hace a través del Contrato de Integración. Estos contratos están homologados por el Ministerio de Agricultura, pero se puede introducir en ellos numerosos parámetros, que derivan en distintas penalizaciones y bonificaciones por mortalidad o índice de conversión.

Es el sistema más habitual en España.

f) Contrato fijo

El avicultor cebador de pollos recibe un fijo por:

- Pollo cebado
- Metro cuadrado
- Por los dos

No sólo está protegido contra los precios de mercado; también de los problemas de la crianza. Lógicamente, la remuneración está en consonancia con esta seguridad. El granjero se dedica prácticamente a dar de comer a las aves y retirar las bajas. No tiene incentivos.

5.2 Elección de la alternativa

Se descarta la crianza por cuenta propia tanto con contrato como sin contrato debido al riesgo existente a la hora de comercializar el producto con un precio que genere beneficios.

La integración vertical o la asociación a una cooperativa parecen las opciones mejores

En la integración vertical el riesgo es menor puesto que las aves son propiedad de la integradora, desde que llegan con un día de edad hasta su salida al matadero, teniendo en cuenta el asesoramiento técnico que le ofrezca la empresa integradora, sin embargo el margen de beneficio es la remuneración en función de los resultados productivos alcanzados y de los gastos de crianza, con la variabilidad de las cláusulas que pueda tener el contrato.

Los cooperativistas son como un criador por cuenta propia pero que tiene asegurada la comercialización a un precio de referencia fijo por kg, tiene asesoramiento técnico, y se beneficia de la compra conjunta a mayor escala de pienso y medicamentos. La cooperativa también suministra los pollitos que han sido producidos en granjas también adheridas a la propia cooperativa. Una vez que las aves salen de la granja el avicultor cobra a 70 días el resultado de su cuenta de ingresos menos gastos y anualmente los beneficios del resultado de la cooperativa según sus gastos.

Teniendo en cuenta que uno de los condicionantes del promotor es que la explotación sea muy tecnificada y que se ha formado convenientemente al criador, cualquiera de las dos fórmulas anteriores es aceptable. Se prevé que se pueden conseguir los objetivos de producción de una integradora pero con el sistema cooperativista la posibilidad de aumentar el beneficio es más factible.

6 Resumen de las alternativas seleccionadas

- Cerramientos

Para la elección de los cerramientos finalmente se utilizaran paneles de sándwich que son de fácil y rápida colocación, respecto a otros tipos de cerramiento que llevan más procesos a la hora de su montaje y que suponen un mayor coste. La capacidad aislantes es buena y responderá bien frente a las temperaturas de la zona, ya habiéndose utilizado en diferentes explotaciones de la zona y pudiendo haber visto los resultados y ventajas que ofrece.

Una de las razones también de gran peso a la hora de la elección del panel de sándwich, es la fácil limpieza y desinfección a la hora de la limpieza de los gallineros. Ya que son superficies libres de poros, y las chapas que los recubre con una pase con la manguera a presión elimina la mayoría de la suciedad que impregna la superficie del material.

- Calefacción

Como sistema de calefacción se van a utilizar los cañones de turbina, debido a que son los que nos ofrecen una mayor posibilidad para su colocación en cuanto a espacio se refiere. Su colocación no requiere un espacio considerable en el gallinero, puesto que estos pueden ir suspendidos, o con soportes en la pared (a una altura determinada).

Una de las mayores ventajas de este sistema es que también nos sirve como ventilador normal, cuando la temperatura sea elevada y poder refrigerar el gallinero.

- Elección del sistema de explotación

Para la elección del sistema de explotación se han barajado distintas opciones de entre las cuales se han desechado las que mayor riesgo corre que no se puedan comercializar los animales. Por ello nos hemos quedado con las opciones de integración vertical y sistema cooperativista.

En el sistema de integración el riesgo que existe es mucho menor puesto que la empresa integradora es la que nos proporciona y la que es dueña de los pollos. Nosotros ponemos las instalaciones para la explotación, la integradora pone los pollos, nos asesora y es la que asume el riesgo puesto que esta es la que se encarga de la comercialización de estos.

El sistema cooperativista también nos ofrece ventajas respecto a los otros ya que al ser un conjunto obtenemos ventajas en cuanto al pienso y a los medicamentos, y también nos abastece de pollitos por mediación de una productora que normalmente forma parte de la cooperativa. También tiene asegurada la comercialización a un precio fijo establecido y nos permite conseguir un mayor beneficio en cuanto a la integración vertical.

ANEJO II: FICHA URBANÍSTICA

INDICE

1	NORMATIVA URBANÍSTICA.....	1
2	FICHA URBANÍSTICA.....	2

1 NORMATIVA URBANÍSTICA

1. La parcela se encuentra en Suelo Urbano destinado a instalaciones ganaderas, atendiendo a las NN.UU. de Villaumbrales. Según el artículo 3.10.5.11: En esta zona de instalaciones ganaderas se permiten las instalaciones vinculadas con el uso ganadero, y los edificios e instalaciones que guarden relación con las tareas agrícolas propias del medio natural, como son los edificios e instalaciones dedicados al almacenaje, guarda, elaboración, transformación, etc. Que cumplan con lo establecido en la ley de Actividades clasificadas de la Junta de Castilla y León.
Se permiten los usos industriales que cumplan con lo establecido en la Ley de Actividades Clasificadas de la Junta de Castilla y León.
En esta zona se prohíbe expresamente el uso residencial.
2. Según el artículo 3.10.5. La zona de Instalaciones Ganaderas corresponde a los terrenos situados a este de la zona de casco tradicional del núcleo urbano de Cascón de la Nava, que constituyen el polígono ganadero de Cascón. Esta zona recoge una situación de hecho encontrándose el territorio debidamente parcelado y ejecutado los viales, así como las dotaciones urbanísticas necesarias, y se detalla en plano normativo como "IG"
3. En parcelas de más de 2000 m², en nuestro caso 2160m², la ocupación máxima de la parcela en los primeros 2000 m², 100% de la superficie; a partir de 2000m², 50 % de la superficie.
4. Los parámetros urbanísticos que la edificación a proponer deberá cumplir son:
 - Las edificaciones mantendrán el carácter de aisladas, cumpliendo los retranqueos que se especifican en cada categoría.
 - La altura máxima permitida será de 7 metros.
 - El número máximo de plantas será de dos (P.baja+1).
 - La pendiente de cubierta máxima será de 30°.
 - En las edificaciones se emplearán materiales y soluciones constructivas que guarden relación con el medio en el que se implantan y respeten sus valores paisajísticos.
 - La ocupación máxima se parcela para almacenes o instalaciones agrícolas será del 20%.
 - La edificabilidad máxima de parcela para almacenes o instalaciones agrícolas será de 0.3 m²/m². (Los parámetros de ocupación y edificabilidad máxima se aplicarán sobre la parcela de actuación).
 - Se permite la construcción de casetas de aperos de labranza, con una superficie construida máxima de 15m². (Sobre este tipo de construcciones no son exigibles las condiciones de parcela mínima).
 - Los retranqueos serán como mínimo de siete metros a todos los linderos

2 FICHA URBANÍSTICA

Conforme a la normativa urbanística de Villaumbrales se lleva a cabo la siguiente ficha urbanística. Resumen de los condicionantes urbanísticos de obligado cumplimiento para la ejecución de la instalación objeto del presente proyecto.

Proyecto de transformación de una explotación de vacuno de leche en una explotación de pollos camperos en régimen semi-extensivo en el término municipal de Villaumbrales (Palencia).

Obra: Ejecución de Nave Establo de uso ganadero.

Municipio: Villaumbrales (Palencia).

Localidad: Cascón de la Nava

Situación: Polígono Ganadero de Cascón de la Nava Parcela 34

Superficie: 2.160 m²

Promotor: Gregorio Nalda Solá

Autor del proyecto: Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural Manuel Moro Diez

Clasificación del suelo ocupado: Suelo Urbano Destinado a Instalaciones Ganaderas.

DESCRIPCIÓN	EN NORMATIVA	EN PROYECTO	CUMPLIMIENTO
Uso del suelo	Edificación Industrial y Agropecuaria	Nave-Establo ganadero	SI
Parcela mínima	2.000 m ²	2.160 m ²	SI
Superficie máxima edificable	0.3 m ² /m ²	36.5m ² /m ²	SI
Altura máxima permitida	7 m	6 m	SI
Retranqueo	7 m	7 m	SI
Pendiente de la cubierta	30 %	25%	SI
Cuerpos volados a fachada	Aleros: hasta 20cm	No hay	SI

El abajo firmante, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normas Urbanísticas de aplicación en este proyecto son las arriba indicadas.

Palencia, Junio de 2017

Fdo.: Manuel Moro Diez

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO III: PROCESO PRODUCTIVO

INDICE

1	Productos de la explotación.....	1
2	Raza y estirpe a explotar.....	1
3	Método de crianza.....	1
4	Manejo general.....	2
4.1	Número de aves en la explotación.....	2
4.2	Etapas fundamentales de la crianza de pollos.....	3
4.3	Día 1 del pollito en granja de engorde.....	3
4.3.1	Transporte.....	3
4.3.2	Recepción.....	4
4.4	Alojamiento del pollito.....	5
4.5	El manejo hasta los 21 días.....	6
4.6	Terminación del pollo y carga.....	6
5	Iluminación.....	7
	Bases de iluminación.....	7
6	Ventilación.....	8
6.1	Renovación del aire.....	8
6.2	Calidad del aire.....	9
7	Alimentación, agua.....	9
7.1	Alimentación.....	9
7.2	Agua.....	13
8	Manejo del estrés por calor.....	13
8.1	Instalaciones.....	14
8.2	Pienso.....	14
8.3	Gases.....	15
9	Higiene y bioseguridad.....	16
9.1	Instalaciones.....	17
9.2	Barreras.....	17
9.3	Control de tránsito.....	17
9.4	Medidas sanitarias.....	18
9.5	Limpieza y desinfección.....	18
9.6	Pienso y alimento.....	20
9.7	Agua.....	20
9.7.1	Limpieza de tuberías.....	21
9.8	Control de roedores.....	21
9.9	Manejo de las aves.....	22

10	Enfermedades	22
	-Bronquitis infecciosa.....	22
	-Gumboro o bursitis.	22
	-Enfermedad de Marek.	23
	-NewCastle.	24
11	Micotoxinas.....	24
12	Plan de vacunación.	25
12.1	Administración de las vacunas	26
12.1.1	Vacunación por inyección.....	26
12.1.2	Vacunación diluida en agua.....	26
13	Ciclo productivo.	27
13.1	Ciclo productivo de los pollos camperos.	27
13.2	Ciclo productivo de la explotación.....	27
14	Cebo.....	29
14.1	Duración.	29
14.2	Densidad.	29
14.3	Ocupación de las instalaciones.....	29
14.4	Controles.	30
14.5	Ración	31
15	Salida de los animales de la explotación.	32
15.1	Número de animales.....	32
15.2	Peso	32
15.3	Manejo para carga al matadero.	32
16	Gallineros	32
16.1	Gallinero de recría	33
16.2	Gallinero de cebo	33
16.3	Aporte de la yacija	34
17	Parques	34
17.1	Características de las especies forrajeras a implantar en el parque	35
17.2	Especies a implantar	35
17.3	Implantación de la pradera	35
17.4	Malla antirrapaces	36
18	Mano de obra	36
18.1	Tareas diarias.....	36
18.2	Tareas mensuales	37

1 Productos de la explotación.

En la explotación se va a producir carne pollo campero de alta gama. Se trata de una alternativa al pollo broiler; el que incorpora una mayor rusticidad del ave, necesaria para su crianza en régimen extensivo. Por ello, la elaboración de la mayoría de las estirpes camperas hoy disponibles se basa en combinaciones de razas puras e híbridos que constituyen líneas de pollos seleccionados por su fenotipo y por sus prestaciones zootécnicas.

Para la producción de este tipo de pollos se utilizan métodos semi-extensivos, empleando razas o estirpes de crecimiento lento. Gracias a esta mayor duración del ciclo se consigue una mayor calidad organoléptica de la carne respecto al pollo broiler estándar.

2 Raza y estirpe a explotar.

La raza elegida para la producción de pollos camperos en esta explotación será la raza Rowan Range es una variedad especial de color desarrolladas para satisfacer las necesidades de ciertos mercados específicos, incluyendo los de crecimiento lento, crianza en campo y mercados orgánicos.

El tiempo de vida que tarda en hacerse un pollo de estas características es de 56 días, es decir 2 semanas más que un pollo broiler estándar. A partir de los 21 días de vida el pollo tendrá acceso a un patio contiguo al gallinero y este empezara con el pienso de cebo. El pollo Rowan Ranger es una raza que se adapta bien a la cría en régimen semi-extensivo.

3 Método de crianza.

En cuanto a la crianza se tendrá en cuenta los establecido por el Reglamento (CEE) N°1321/2002 de la comisión de 22 de Julio de 2002 que modifica el Reglamento (CEE) n°1538/91 que establece las disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) n°1906/90 del Consejo por el que se establecen normas de comercialización aplicables a las aves de corral.

Los pollos serán explotados bajo el sistema de explotación en gallinero con salida libre.

Los condicionantes impuestos por este sistema de explotación son:

- Los pollos serán criados en gallinero y dispondrán de parques anexos, con acceso libre durante el día, por un tiempo que sea al menos la mitad de su vida.
- Gallinero: densidad de animales 13 aves/m² y un máximo de 27 kg PV/m²
- Parques: los parques deben de disponer vegetación en su mayor parte y la concentración de animales en cuanto a su superficie será de 1 pollo por m².
- La duración de la crianza será de 56 días. La alimentación durante el periodo de engorde ha de basarse en un 70% al menos de cereales.

4 Manejo general

La crianza del pollo campero es la última etapa de la producción de carne de pollo, y su éxito dependerá de la calidad de los pollitos recibidos (peso, vitalidad y salud) así como de la capacidad que tengamos de proporcionar a los animales los nutrientes y condiciones ambientales necesarias. A continuación haremos un breve resumen del manejo de la crianza del campero desde el pollito de 1 día hasta su salida al matadero.

El objeto de la explotación que vamos a diseñar es el cebo pollos camperos en régimen semi-extensivo, que llegan a la instalación con un 1 día de vida y un peso aproximado de 40 gr y después de un ciclo de ocho semanas salen de la explotación con un peso próximo a los 2.5 kg.

La explotación se manejará bajo los principios del sistema “todo dentro – todo fuera”, de tal forma que se separarán los animales en lotes de la misma edad. Una vez terminada la crianza se efectúa un vacío sanitario de 1 semana, por lo que al año se realizan de 6 crianzas por cada gallinero; entre los 3 gallineros sería un total de 18 crianzas anualmente.

A lo largo de todo este anexo se hará continuamente referencia al Real Decreto 692/2010 donde se fijan normas mínimas de protección de los pollos destinados a la producción de carne, y que influyen en el manejo de la granja.

Los buenos resultados de la explotación se consiguen a base de tener una densidad idónea de pollitos de calidad, y un alojamiento correcto que requiere un manejo óptimo de un conjunto de parámetros como son la temperatura, la humedad, la ventilación, la refrigeración, la disponibilidad de comederos y bebederos y la iluminación. Estos parámetros varían en función de la etapa de crecimiento.

4.1 Número de aves en la explotación.

Normativa europea para la producción de pollos diferentes del estándar

Con el fin de clasificar las calidades comerciales en la producción de ave doméstica, la comunidad europea puso en vigor en 1991 el Reglamento (CE) 1538/91, de 5 de junio del mismo año, que establece las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE)1906/90, por el que se establecen las normas de comercialización aplicables a las aves de corral.

Gallinero con salida libre- los pollos serán criados en gallinero y dispondrán de parques anexos, con acceso libre durante el día, por un tiempo que sea al menos la mitad de su vida.

Densidad de animales 13 aves/m² y un máximo de 27 kg PV/m²

Los parques deben disponer de vegetación en su mayor parte y la concentración de animales en cuanto a su superficie será de 1 pollo por m².

El total de animales por lote y por lo tanto por gallinero es de 350 pollitos. Cada gallinero dispone de 65 m² y los patios 364 m² por lo que en ambas superficies se cumplen las exigencias en cuanto a distribución de espacio.

4.2 Etapas fundamentales de la crianza de pollos.

La crianza de pollos tiene tres etapas:

- 1º.- el manejo del pollito de primera edad (1-7 días de vida).
- 2º.- el manejo de las aves hasta los 21 días de vida.
- 3º.- el engorde final, la captura y transporte.

4.3 Día 1 del pollito en granja de engorde.

Durante la primera semana de vida es cuando el pollito es más vulnerable por lo que para el transporte y recepción de los pollitos se deben de seguir una serie de pasos para que el animal llegue en condiciones óptimas para poder empezar su periodo de engorde.

4.3.1 Transporte

El transporte de la incubadora hacia la granja de engorde se realiza el mismo día de nacimiento (día 1) en vehículos especializados, los cuales están dotados de sistemas que controlan el ambiente del pollito durante el viaje.

La velocidad de ventilación mínima necesitada para satisfacer las necesidades de oxígeno de los pollitos son 34 m³/hr por 1000 pollitos durante la época de invierno y dos veces esta cantidad durante la época de verano. El vehículo debe estar equipado con un sistema de calentamiento auxiliar pero usando aire fresco para enfriamiento. Si las temperaturas del verano son superiores a 30 °C (86 °F), se utilizará un equipo de enfriamiento para dicho transporte.

Estos transportes cuentan con una cabina adaptada con un panel que muestra la temperatura dentro de la carga para que así el conductor pueda ajustar las ventanillas de aire para el enfriamiento.

Los pollitos se deben mantener con una temperatura aproximada de 32 °C (90 °F). Pero para mantener esta temperatura se ha de tener en cuenta el tipo de caja en la que los pollitos han sido enviados ya que las cajas de plástico requieren un cuidado cartón. Este calor se perderá cuando abramos la parte trasera del camión para su descarga por ello se aconseja para la retención de calor durante la descarga, una cortina plástica en la parte de atrás del camión.

Los vehículos que transportan el pollito de 1 día deben ser lavados a presión con detergente/desinfectante a cada regreso a la incubadora y si hay más de una entrega en el mismo día el vehículo debe ser rociado con un espray desinfectante, de esta manera las llantas pueden ser limpiadas entre granja y granja.

El transporte de los animales desde el proveedor hasta la explotación se realizara por medio de una empresa especializada en transporte de animales como es MRW, especializada en envío urgente de animales.

4.3.2 Recepción.

Para la recepción de los pollitos la zona donde se ubicarán los pollitos debe haber sido previamente desinfectada y acomodada para la recepción de los pollitos.

- Operaciones previas a la llegada:
 - Precalentar gallinero de primera semana 1-2 días antes entre 28-30°C.
 - Atemperar la nave a 30°C.
 - Comprobar funcionamiento de comederos y bebederos.
 - Preparar y mantener el vado sanitario, los pediluvios y los equipos de aislamiento y seguridad.
 - Vertido de la yacija en el gallinero.

- Operaciones a la llegada:
 - Personal preparado para recibir los animales.
 - Proceder a la descarga inmediata de los pollitos y dejarles en el gallinero de primeros días.
 - En el plazo de una hora, todos los pollitos deberán tener libre acceso a comida y agua con suficiente iluminación y a una adecuada temperatura.

- Evaluación del pollito:
 - Buena cicatrización del ombligo.
 - Coloración amarilla intensa.
 - Buen grado de hidratación en los tarsos.
 - Vitalidad y activo.
 - Sin defectos físicos.

Se ha de saber diferenciar entre unos pollitos de buena calidad y de mala calidad según el comportamiento en la granja de éstos.

- Pollitos de buena calidad: Todos los pollitos comen y beben de forma activa y se distribuyen por toda la superficie disponible de la nave.
- Pollitos de mala calidad: Los pollitos están parados, son pequeños, con alas caídas, permanecen agrupados, sobre todo cerca de las fuentes de calor.
- Triaje: Todas las aves que no reúnan las cualidades óptimas para su explotación serán desechados, y retirados al contenedor de cadáveres.

- Medición de parámetros.
 - Muestra de 100 pollitos
 - Test de buches: 75% de pollitos con agua y pienso.
 - Test de patas: >80% calientes
 - Ausencia de pollos mojados.
 - Actividad de los pollitos.

A continuación se muestra una tabla con el porcentaje de positivo al test de buches respecto al tiempo de llegada.

Tiempo de llenado del buche tras llegada	Objetivo de llenado de buches (80%)
2 horas	75
4 horas	80
8 horas	>80
12 horas	>85
24 horas	>95
48 horas	100

Tabla 1: test de buches

- Metas a los 7 días:
 - Peso: x 4
 - Saco vitelino totalmente absorbido.

4.4 Alojamiento del pollito.

Los pollitos son incapaces de regular su propia temperatura corporal hasta que alcanzan aproximadamente los 12-14 días de edad, por lo que requieren una temperatura ambiental óptima. A la llegada del pollito, la temperatura del suelo es tan importante como la del aire, de tal manera que es esencial precalentar la nave. La temperatura y la humedad relativa se deben estabilizar al menos 24 horas antes de recibir el lote. Se recomiendan los siguientes valores:

- Temperatura del aire: 30°C (medida a la altura del pollito, en el área de comederos y bebederos).
- Temperatura de la cama: 28-30°C.
- Humedad relativa: 60-70%.

Es conveniente observar en los primeros días el comportamiento de los animales y su distribución en la nave puesto que amontonamientos en diversas zonas indican problemas de temperatura y corrientes de aire.

Durante los primeros 7 días, proporcionaremos 23 horas de luz con una intensidad de 30-40 lux, con el fin de ayudar a las aves a adaptarse al ambiente de la nave y promover el consumo de alimento y agua.

Por todo ello los pollos pasaran sus primeros 7 días de vida en un gallinero aparte. De menores dimensiones para que los pollitos en sus primeros días tengan las mejores condiciones, ya que son más vulnerables en este primer periodo.

Esta sala será de 30 m² y estará ubicada en la esquina de la nave permitiendo así tener un acceso propio desde el exterior y con un fácil acceso al gallinero. Este gallinero presenta un cerramiento total de panel de sándwich de lana de roca, precisa de sistema de control de iluminación. Los metros cuadrados son suficientes para el cumplimiento de las densidades mínimas exigidas para los pollitos, pero se ha optado por una reducción de espacio respecto a los demás gallineros con el fin de conservar más la temperatura y de un ahorro de espacio y de materiales.

Una vez pasada la primera semana de vida de los pollitos se les traspasara al gallinero principal. No es una medida obligatoria la del gallinero intermedio pero no es negativa siendo la finalidad de ofrecer las mejores condiciones a los pollitos y de poder ahorrar energía.

4.5 El manejo hasta los 21 días.

El periodo de 7-21 días es el periodo en la vida del pollo en el que más fácilmente se puede controlar el peso con programas de luz.

En el Real Decreto 692/2010 se establece que *“en el plazo de siete días a partir del momento en que se deposite a los pollos en su alojamiento y hasta tres días antes del momento de sacrificio previsto, la iluminación deberá seguir un ritmo de 24 horas e incluir períodos de oscuridad de duración mínima de 6 horas en total, con un período mínimo de oscuridad ininterrumpida de 4 horas, con exclusión de períodos de penumbra”*.

No obstante la recomendación técnica actual es limitar el incremento de peso entre los días 7 al 21 con periodos de iluminación más cortos con el fin de conseguir un crecimiento más saludable las últimas semanas cuando se adquieren 2/3 del peso final

Durante toda la crianza los comederos y bebederos se irán adaptando a la altura según el crecimiento de las aves.

Se pasará del pienso de arranque al pienso de crecimiento que se administra durante 14-16 días, después del inicial.

La transición del pienso inicial al de crecimiento implica un cambio en la textura de mini-gránulos a gránulos enteros. Esta transición de pienso hará que también se modifique la molleja de los pollitos puesto que los granos serán de un tamaño mayor.

4.6 Terminación del pollo y carga.

Se trata del periodo final de engorde, en el que los animales pasan de un peso aproximado de 800 g a los 21 días, a un peso final entre 2000 a 2500 gr a los 56 días.

Es la etapa final de mayor crecimiento y debido al tamaño de los animales el objetivo principal del manejo de la explotación será controlar los excesos de calor, para lo que se utilizara la ventilación y la refrigeración por evaporación.

Los animales permanecerán las 10 horas previas a su salida alojados en los gallineros, sin poder salir al parque, y sometido a un ayuno de pienso, puesto que un buche lleno de comida supone un riesgo de contaminación en el matadero, y este no debe alargarse pues se corre el riesgo de que se afee la canal y pierda peso.

La recogida de los animales será manual y evitando en lo posible los daños que puedan causarse en las canales por un mal manejo.

Normas para la captura de aves:

- La captura se realizará con las ventanas bajadas, prácticamente en semipenumbra.
- Los operarios deben desenvolverse con tranquilidad y en silencio.
- Las aves se atraparan por detrás y por los tarsos, nunca por el cuello o de las partes altas del muslo.
- Cuando comience el periodo de ayuno se retirarán los comederos y antes de la captura los bebederos para que no dificulten a la hora de cogerlos.

La recogida de los animales será realizada por el operario encargado de la explotación con la ayuda del promotor.

5 Iluminación

Con los programas de iluminación no se pretende conseguir las mismas expectativas de ganancia de peso que para los broiler, el objetivo es conseguir en la primera semana del pollito que este adquiera un buen peso. Esto es debido a que una vez pasada la primera semana de vida se les traslada al gallinero donde pasaran las siguientes 7 semanas, donde el animal ya tiene acceso a un parque.

Es necesario llevar un control sobre los efectos que producen los cambios de iluminación en el peso de los animales

Bases de iluminación

El programa de iluminación empleado debe ser sencillo para facilitar su puesta en marcha y se tendrán en cuenta las premisas de la legislación (RD 692/2010).

Por tanto durante las primeras etapas de crecimiento proporcionaremos un fotoperiodo prolongado de 23 horas de luz y una hora de oscuridad, con longitudes de onda de 415 a 560 nm y una intensidad de 30 a 40 lux al principio y 5 a 10 lux al finalizar la semana que estén en el gallinero. Todos los programas de iluminación deben proporcionar un fotoperiodo prolongado, como por ejemplo 23 horas de luz y una hora de oscuridad durante las primeras etapas de crecimiento, hasta los 7 días de edad. Esto se hace para asegurar que los pollitos tengan un buen consumo de pienso. La disminución del fotoperiodo demasiado pronto reduce la actividad de alimentación y el peso corporal a 7 días.

Al comparar varias longitudes de onda de luz monocromática pero con una misma intensidad de luz, parece que la velocidad de crecimiento del pollo es mejor cuando se expone a longitudes de onda de 415 a 560 nm (de violeta a verde) que cuando la longitud de onda es de más de 635 nm (rojo) o cuando el espectro de la luz es amplio (blanco).

Una intensidad de 30 a 40 lux de 0 a 7 días de edad y de 5 a 10 lux en lo sucesivo mejora la actividad de consumo de pienso y el crecimiento. La intensidad de la luz debe distribuirse uniformemente en toda la nave (colocando reflectores por encima de las lámparas).

Para proporcionar un estado de oscuridad, la intensidad de la luz debe ser inferior a 0,4 lux durante el período de oscuridad, en el cual hay que tener cuidado de evitar entradas de luz a través de las tomas de aire, las guarniciones de los extractores y los marcos de las puertas. Es necesario realizar pruebas con regularidad para verificar que efectivamente la nave está acondicionada a prueba de luz.

Este programa de luz solo se aplicará durante la primera semana de vida del pollito en la explotación; en las siguientes semanas permanecerá en el gallinero con acceso al parque de vuelo al cual entrara en la tercera semana de vida. Por lo tanto no se incidirá mas en el tema de iluminación, ya que una vez esté en el gallinero tendrá acceso al parque exterior.

6 Ventilación

La calidad del aire es un factor crítico durante el período de crianza. Se requiere usar la ventilación durante el período de crianza para mantener la temperatura y la humedad relativa a los niveles correctos, permitiendo suficiente recambio de aire para impedir la acumulación de gases nocivos como monóxido de carbono, dióxido de carbono y amoníaco. Una buena práctica es establecer una tasa mínima de ventilación desde el primer día de vida, lo cual asegura el aporte de aire fresco para los pollitos a intervalos frecuentes y regulares.

La tasa mínima de ventilación para el crecimiento de los pollos se define como el mínimo recambio de aire necesario para mantener la calidad del aire a una biomasa dada.

El sistema de ventilación se diseñará para permitir su ajuste entre los puntos mínimos y máximos continuamente. Las tasas de ventilación mínima se pueden obtener haciendo funcionar los ventiladores de manera intermitente.

6.1 Renovación del aire

Una tasa de ventilación máxima para pollos de engorde en crecimiento, en instalaciones con ambiente controlado y en clima templado, se ha definido como la cantidad de aire requerida para disipar el calor, de tal manera que la temperatura interna de la nave no se eleve más de 3°C por encima de la temperatura del aire exterior (hablando de temperaturas elevadas, en meses calurosos).

La tasa de ventilación mínima se puede usar para calcular el ritmo de recambio de aire requerido por los pollos de diferentes pesos vivos.

Edad aves (días)	Tasas de ventilación mínima y máxima (m ³ /hora)	
	1-7	0,16
8-14	0,42	8,42
15-21	0,59	11,18
22-28	0,84	16,81
29-35	0,93	18,66
36-42	1,18	23,60
43-49	1,35	27,00
50-56	1,52	30,40

Tabla 2: tasas de ventilación en función de la edad. (Fuente Aviagen)

Este cuadro presenta la tasa de ventilación mínima y máxima en m³/hora para los pollos de engorde de pesos variables. Estas cifras se pueden usar para calcular los puntos de ajuste mínimos requeridos para los sistemas de ventilación, a medida que se incrementa la edad de las aves.

6.2 Calidad del aire.

A medida que crecen los pollos consumen más oxígeno y producen más gases de desecho. La combustión de los calentadores contribuye a generar gases nocivos en la nave. El sistema de ventilación debe eliminar estos gases de desecho y proporcionar aire de buena calidad.

Según el decreto 692/2010 los valores máximos permitidos de amoníaco son 20 ppm, de CO₂ 3000 ppm y el 70% de vapor de agua

7 Alimentación, agua.

7.1 Alimentación

El alimento es un componente muy importante del costo total de producción del pollo de carne. Con el objeto de respaldar un rendimiento óptimo, es necesario formular las raciones para proporcionar a estas aves el equilibrio correcto de energía, proteína y aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales. La opción del programa de alimentación dependerá de los objetivos del negocio; por ejemplo, si el enfoque es elevar al máximo la rentabilidad de las aves vivas o bien obtener un óptimo rendimiento de la canal.

Energía

Los pollos de carne requieren energía para el crecimiento de sus tejidos, para su mantenimiento y su actividad. Las fuentes de carbohidratos, como el maíz y el trigo, además de diversas grasas o aceites son la principal fuente de energía de los piensos avícolas. Los niveles de energía en la dieta se expresan en Megajulios (MJ/kg) o

kilocalorías (Kcal/kg) de Energía Metabolizable (EM), la cual representa la energía disponible para el pollo.

Proteína

Las proteínas de la ración, como las que se encuentran en los cereales y la torta o harina de soja, son compuestos complejos que el proceso digestivo degrada para generar aminoácidos, los cuales se absorben y ensamblan para constituir las proteínas corporales utilizadas en la construcción de tejidos como músculos, nervios, piel y plumas.

Los niveles de proteína bruta de la dieta no indican la calidad de las proteínas de los ingredientes, pues ésta depende del nivel, equilibrio y digestibilidad de los aminoácidos esenciales del pienso terminado, una vez mezclado.

Los aminoácidos esenciales no los puede producir el propio animal. En consecuencia, deben de provenir de los alimentos. Como son la metionina, lisina, treonina, valina, isoleucina, arginina y triptófano. Muchos de estos antes no eran considerados como necesarios puesto que se les administraba piensos con restos de origen animal. En nuestra ración no ocurre eso, es más nos exigen una ración con al menos un 70 % de cereales.

Minerales

El suministro de los niveles correctos de los principales minerales en el equilibrio correcto es importante para los pollos de carne de alto rendimiento. Estos macrominerales son calcio, fósforo, sodio, potasio y cloro.

Calcio y Fósforo

El calcio de la dieta influye en el crecimiento, la eficiencia alimenticia, el desarrollo óseo, la salud de las patas, el funcionamiento de los nervios y el sistema inmune. Es necesario aportar el calcio en las cantidades adecuadas y en forma consistente. Al igual que éste, el fósforo se requiere en la forma y la cantidad correctas para la estructura y el crecimiento óptimos del esqueleto.

Sodio, Potasio y Cloro

Estos minerales se requieren para las funciones metabólicas generales, por lo que su deficiencia puede afectar el consumo de alimento, crecimiento y pH sanguíneo. Niveles excesivos de estos minerales pueden hacer que aumente el consumo de agua y esto afecta adversamente la calidad de la cama.

El control de los minerales en la ración es un factor que debe de estar controlado, ya que son de gran impacto pese a su bajos requerimientos.

Minerales traza y Vitaminas

Los minerales traza y las vitaminas son necesarios para todas las funciones metabólicas. Los complementos apropiados de vitaminas y minerales traza dependen de los ingredientes que se utilicen, de la elaboración del pienso y de las circunstancias locales.

Debido a las diferencias en los niveles vitamínicos de los distintos cereales, será necesario modificar los niveles de complementos vitamínicos, por lo que generalmente se proponen recomendaciones separadas para ciertas vitaminas, dependiendo de los

cereales que se utilicen como base para estas raciones (como por ejemplo, trigo vs. maíz).

Enzimas

En la actualidad, de forma rutinaria se utilizan enzimas en las dietas avícolas para mejorar la digestibilidad de los ingredientes. En general, los enzimas disponibles comercialmente actúan sobre carbohidratos, proteínas y minerales ligados a los ingredientes de la ración que se utilicen, de las prácticas de fabricación de la ración y de las circunstancias locales. Algunas de estas como pueden ser: fitasas, xilanasas, α -amilasa.

Pensos de arranque (0-10 días)

El objetivo del período de cría (de 0 a 10 días de edad) es establecer un buen apetito y un máximo crecimiento inicial.

Se recomienda administrar el pienso de arranque durante 10 días

Pensos de crecimiento (14-16 días)

El pienso de crecimiento generalmente se administra durante 14-16 días, después del inicial. Este cambio se ha realizado con la finalidad de que se valla adecuando el tamaño de vías digestiva del ave.

La transición del pienso inicial al de crecimiento implica un cambio en la textura: de migajas o mini-gránulos a gránulos enteros. Durante este tiempo, el pollo sigue creciendo, por lo que necesita el respaldo de un buen consumo de nutrientes. Para obtener resultados óptimos de consumo de alimento, crecimiento y conversión alimenticia, es crítico proporcionar a las aves la densidad correcta de nutrientes, particularmente energía y aminoácidos.

Pensos de finalización

Los pensos de finalización representan el mayor volumen y coste de la alimentación de pollo, por lo que es importante diseñar estas dietas para elevar al máximo el retorno financiero con respecto al tipo de productos que se desee obtener.

Los pensos de finalización se deben administrar de los 25 días de edad hasta el sacrificio.

En el caso de las aves que se sacrifiquen después de los 42 ó 43 días, pueden necesitar especificaciones diferentes para un segundo pienso finalizador, a partir de los 42 días.

Los períodos de retirada de los fármacos (tiempo que debe transcurrir desde que se interrumpe la administración de un medicamento hasta el sacrificio de las aves destinadas al consumo humano) definirá si es necesario utilizar un pienso finalizador de retirada, el cual se deberá proporcionar durante el tiempo suficiente antes del procesamiento de las aves, para eliminar el riesgo de que existan residuos de estos productos en la carne. Será necesario respetar los períodos de retirada de los medicamentos que se estén utilizando y que se especifican en las fichas de datos de cada producto. No se recomienda reducir de manera radical el suministro diario de nutrientes durante el período de retirada.

Forma y calidad física del pienso

Por lo general se obtiene mejor crecimiento y eficiencia alimenticia cuando el pienso de arranque se da en migajas o mini-gránulos, mientras que los piensos de crecimiento y finalización se elaboran en forma de gránulos. Dependiendo del tamaño del gránulo, tal vez sea necesario que la primera entrega del pienso de crecimiento sea en migajas o gránulos.

Si las migajas o gránulos son de mala calidad, se reducirá el consumo y el rendimiento, por lo que en la granja se deberá prestar atención al manejo del alimento para evitar que se deshaga.

Es preferible que los piensos vengan en forma de migajas de buena calidad, más que en harina; sin embargo, si se opta por la harina, las partículas de ésta deberán ser suficientemente gruesas y de tamaño uniforme. Los piensos en harina se pueden mejorar si se incluye algún tipo de grasa en su formulación para reducir el polvo y mejorar la homogeneidad de los componentes de la dieta. Una de estas grasas es la lecitina (antioxidante).

Es importante subir el nivel de los comederos de acuerdo con el crecimiento del pollo, debiéndose ajustar de manera que los comederos estén a la altura del dorso del ave.

Administración de trigo entero

La administración de un pienso compuesto con trigo entero puede reducir los costos por tonelada de pienso. No obstante, este ahorro se puede compensar por el costo de la canal eviscerada y del rendimiento en carne de pechuga. Esta opción puede barajarse en la granja ya que el promotor es productor de trigo.

La opción que se empleara en la explotación será la de aportar trigo partido. En la segunda mitad del ciclo también incorporara en el pienso trigo partido, pero en una menor proporción que la de la primera mitad del ciclo.

Al integrar trigo en la ración, la molleja se desarrolla mejor y engrosa mas, por lo que la aparición de ooquistes es menor. La mortalidad se reduce, en relación con la disminución del estrés metabólico. Y hay una evidente mejora del precio si se aplica el trigo entero en una ración (el trigo se incluye por encima de la formulación normal).

En resumen, el empleo del trigo mezclado con el pienso es un sistema que nos permite mejorar los parámetros de calidad del pollo, así como las condiciones de su crianza, dado como resultado un producto de mejor calidad con un mejor coste.

Edad Forma y tamaño del pienso

A medida que el pollito valla creciendo el tamaño del gránulo de pienso irá aumentando:

Edad	Forma	Tamaño del pienso
0-10 días	Migajas	Mini-gránulos
11-24 días	Harina gruesa	Gránulo de 2-3.5 mm de Ø
25 días hasta sacrificio	Harina gruesa	Gránulo de 3.5 mm de Ø

Tabla 3: edad, forma y tamaño del pienso.

Al formular la dieta compuesta o equilibrada, es necesario tener en cuenta y con precisión el nivel de inclusión de trigo entero, porque si no se hacen los ajustes

apropiados, esto afectará al rendimiento de las aves en vivo, a la vez que los nutrientes de la ración estarán desequilibrados.

Es importante eliminar el trigo entero del pienso 2 días antes de enviar a las aves al matadero para evitar problemas de contaminación durante la evisceración en la planta procesadora. Esto es debido a que al ser de un grano entero su paso es más lento por el buche y retrasa su vaciado.

7.2 Agua.

La composición corporal de un pollito de un día está formada por un 80% de agua y para su crecimiento necesita 4 litros de agua por cada kg de ganancia de peso, de los cuales el 75% proviene del agua de la bebida y el resto del pienso.

Si el agua es un factor limitante se reducirá la tasa de crecimiento; los requerimientos de agua aumentan con las altas temperaturas y con altos niveles de sal o proteína en el pienso; una deshidratación del 20% puede producir la muerte.

El agua muy fría o muy caliente puede reducir la ingesta y por lo tanto el crecimiento, por lo que es aconsejable renovar el agua de los circuitos para asegurar el enfriamiento de esta con purgas periódicas.

Es necesario realizar el tratamiento del agua para evitar la proliferación de levaduras, algas y hongos que taponan las tetinas y además debe conseguirse un pH entre 5 y 6,5.

Con un pH superior a 8 e inferior a 4,5 las aves dejarían de beber.

En nuestra explotación el agua procede directamente de la red de abastecimiento general por lo que no tendremos que potabilizarla para los animales. Los depósitos de reserva que se ubiquen dentro de la nave deben de ser revisados, tratados y vaciados si es necesario para evitar la proliferación de bacterias y de organismos que sean perjudiciales para los animales.

Todas las líneas de bebederos en los sistemas modernos necesitan ser drenadas, idealmente una vez al día para remover las películas biológicas de las cañerías o mínimo tres veces por semana.

Es necesario analizar el agua al menos una vez al año para medir niveles de minerales y carga microbiana.

8 Manejo del estrés por calor

El estrés por calor puede llegar a ser un problema muy grave que afecta al crecimiento y puede ocasionar la muerte a los animales. En verano y en ciertas localizaciones geográficas el estrés por calor puede llegar a ser un problema ya que tiene efectos sobre el crecimiento y mortalidad.

La temperatura corporal de un pollito de carne es de 41° C. Cuando la temperatura ambiental excede de 35°C aumenta el estrés en los pollos.

Los pollitos regulan su temperatura corporal por dos métodos. Cuando el rango de temperatura se sitúa entre 13-25°C la pérdida de calor se produce fundamentalmente a través de la radiación y de la convección con el ambiente ya que está más frío (pérdidas de calor sensible).

Cuando la temperatura sube por encima de los 30°C la mayoría de la pérdida de calor se produce por la refrigeración evaporativa y el jadeo, por lo que se incrementa la tasa de respiración (pérdida de calor insensible).

Las pérdidas de calor por evaporación disminuyen cuando se incrementa la humedad. Cuando los pollos sufren un estrés por calor, sube la temperatura rectal, se incrementa el ritmo cardíaco y la tasa metabólica, y la oxigenación de la sangre disminuye. El estrés fisiológico inducido por estas reacciones puede causar la muerte.

Las acciones que pueden realizarse a corto plazo son:

- Asegurar que en todo momento el ave tenga agua fresca. Un correcto aislamiento de depósitos y tuberías puede ayudar a reducir el estrés por calor.
- Reducir la densidad de aves.
- Evitar alimentar durante la parte más calurosa del día, se puede adaptar el uso de un sistema de alimentación intermitente, servirá para mover a las aves regularmente desde su zona de descanso, y por tanto disipar calor al ambiente.
- El uso de un programa de luz intermitente.
- Suministrar corrientes de aire a una velocidad de 3 m/s a nivel de las aves. Se pueden instalar ventiladores suplementarios.
- Mantener la cama seca. Una cama húmeda aumentará la humedad relativa.
- Un suplemento en el agua de 19 g de vitamina C + 0,3 g de ácido salicílico por litro reduce el estrés por calor.

A largo plazo puede intentar acondicionar a los animales a altas temperaturas durante la primera semana, esta práctica, puede reducir los efectos del calor al final del periodo de crecimiento.

Esto se puede lograr sometiendo a las aves de 5 días de edad a temperaturas de 36-38°C durante 24 horas.

8.1 Instalaciones

Se ha diseñado un alero en la instalación suficiente para suministrar una zona de sombra adicional. El aislamiento de paredes y tejado correcto, una velocidad de ventilación de 3 m/sg reducirán significativamente el efecto de las altas temperaturas.

8.2 Pienso

Una vez que se optimiza el control ambiental y el manejo con el fin de reducir el estrés por calor es posible obtener otros beneficios adicionales gracias al cambio en la composición del pienso.

Cuando existen condiciones de temperaturas altas se debe prestar una atención especial a la calidad del pienso. Con estas temperaturas se incrementan los riesgos de adulteración del pienso debido al crecimiento de hongos o a la pérdida de vitaminas. Se aconseja la adición separada de los correctores minerales y vitamínicos, al igual que la exclusión del cloruro de colina del corrector.

Los dos principales cambios que pueden realizarse en la composición del pienso, son el ajuste de los niveles de nutrientes de acuerdo al menor consumo y la reducción del incremento de energía del pienso. El cambio de formulación puede en sí mismo tener un efecto directo sobre el estrés por calor. Por lo que puede ser ventajoso la utilización de un pienso bien balanceado de alta calidad.

El incremento de la densidad de nutrientes en el pienso puede dar buenos resultados, ya que puede permitir una capacidad de respuesta del ave, que se traduzca en una mejora del crecimiento. La efectividad dependerá del grado de estrés por calor.

Como guía aproximada, la ingesta se reduce un 5% por cada grado que sube entre los 32-38° C, comparado con el 1-1,5% de reducción que se produce entre los 20-30° C. Cuando la ingesta disminuye de un 5-10%, se pueden incrementar la concentración de nutrientes en esa misma proporción.

Es importante el ajuste de los niveles de proteínas, minerales y vitaminas en el pienso. También se debe mantener la ingesta de coccidiostáticos y medicamentos, pese a la menor ingestión.

En ciertas ocasiones, bajo condiciones de estrés por calor, el consumo de energía puede limitar los resultados, por lo que un aumento de energía del pienso puede llegar a ser beneficioso. La inclusión de la grasa como fuente de energía a expensas de los carbohidratos, ayudará a estimular la ingesta.

Si se reduce el consumo de pienso, puede ser beneficioso incrementar los niveles de proteína y aminoácidos, pero esto no tendrá ningún efecto si se realiza bajo condiciones en las que el ave ya no pueda responder. El ave tiene que eliminar el exceso de proteína por desaminación y excreción, generándose en estos procesos un incremento de calor. Por estas mismas razones, bajo circunstancias de estrés por calor, los requerimientos de aminoácidos deben ser los más bajos posibles sobre el contenido total de proteína. El uso de fuentes ricas en proteína de alto valor biológico y de aminoácidos sintéticos, puede ayudar a mejorar estos objetivos.

Las aves que sufren un estrés por calor presentan niveles reducidos de dióxido de carbono y bicarbonato en plasma. Además, el jadeo induce a una alcalosis respiratoria. Estas deficiencias pueden corregirse con la administración de una amplia variedad de suplementos, bien sea en pienso o en agua.

Este estrés también produce una pérdida de potasio que puede corregirse mediante la administración de cloruro potásico. Todos estos suplementos son beneficiosos ya que actúan estimulando el consumo de agua.

8.3 Gases

Los pollos durante su crecimiento producen gases nocivos, que alteran la calidad del aire del interior de la nave, los principales contaminantes son el amoníaco, el dióxido de carbono, el polvo y el vapor de agua. Estos gases deben de ser regulados mediante la ventilación, creando un equilibrio entre ventilación y temperatura.

Los efectos desfavorables de estos contaminantes son:

- Efecto directo que tienen algunas sustancias como el amoníaco y el polvo sobre la superficie pulmonar que pueden llegar a dañar físicamente al ave si se encuentran en altas concentraciones. El daño del pulmón provoca una menor resistencia frente a enfermedades e incluso puede llegar a afectar al crecimiento y al rendimiento del pollo.
- La presencia de altas concentraciones de gases nocivos puede disminuir la absorción de oxígeno por simple competencia química, es el caso del dióxido de carbono que en concentraciones altas limita la entrada de oxígeno. Con concentraciones bajas de oxígeno la ascitis puede llegar a ser un problema.

9 Higiene y bioseguridad

La higiene y bioseguridad en una granja de pollos son criterios muy importantes para mantener la salud de los lotes durante el ciclo de producción. Solamente los lotes con buenos resultados productivos pueden asegurar un ingreso fiable en las operaciones avícolas. La reducción del uso de medicamentos, tanto desde el punto de vista económico como del bienestar animal, debería ser uno de los objetivos más importantes durante la producción.

Las catástrofes como la aparición de epidemias son siempre un signo de inadecuada bioseguridad. Las medidas de prevención restringen el contacto de los patógenos con las aves en la granja. Algunas reglas sencillas de higiene, como cambiarse de calzado o lavarse las manos antes de entrar en el gallinero, ayudan a mantener el buen estado sanitario de los lotes, siempre que estas reglas se cumplan estrictamente.

Los pollitos de un día deben proceder de lotes de reproductoras que tengan ambientes correctos en puesta y en incubación, cumplir los protocolos de bioseguridad que aseguren un correcto estado sanitario. El mantenimiento de un buen estado sanitario de las granjas de pollos es esencial para optimizar los rendimientos de los lotes, ofreciendo un ambiente satisfactorio donde el bienestar del ave no se vea comprometido y asegurar una calidad de la carne de pollo al consumidor.

Prevención es por lejos la manera más económica y el mejor método para controlar enfermedades que se logra con un programa de bioseguridad efectivo en conjunto con un programa de vacunación adecuado. De todas formas, las enfermedades pueden sobrepasar las medidas de prevención y cuando lo hacen es importante obtener la ayuda de un veterinario. El encargado de la granja será entrenado para reconocer los problemas que puedan ser atribuibles a enfermedades. Esto incluye el consumo de agua y alimento, condiciones de la cama, mortalidad elevada, actividad y comportamiento de las aves. Es esencial tomar acciones de manera rápida para solucionar un problema.

Las reproductoras son vacunadas contra un número de enfermedades para que efectivamente transmitan anticuerpos a los pollitos. Estos anticuerpos sirven para

proteger a los pollitos durante la etapa temprana de su crecimiento. Sin embargo los anticuerpos no protegen a las aves a través de toda la etapa de crecimiento. Por lo tanto para prevenir ciertas enfermedades es necesario vacunar a los pollitos en la planta de incubación o en la granja. El calendario de vacunación debe basarse en el nivel de anticuerpos maternos, la enfermedad en particular y la historia de enfermedades de campo de una granja.

Normalmente los pollitos se habrán vacunado en la incubadora de bronquitis infecciosa y a los 17 días se vacunaran contra Gumboro.

9.1 Instalaciones

- Construir la granja lo más lejos posible de otras instalaciones avícolas (por lo menos 1 km).
- Toda la granja debe estar cercada. Poner un letrero informativo en el portón de la granja avícola.
- La entrada al establecimiento y los caminos dentro de la granja deben estar pavimentados. Deben limpiarse y desinfectarse periódicamente.
- Las paredes y los suelos deben ser lisos y libres de espacios y grietas o serán refugio de todo tipo de patógenos y parásitos.
- El acceso de entrada de vehículos debe detener una fosa con una solución desinfectante (rodiluvio).
- Los contenedores de cadáveres deben situarse fuera del recinto de la granja.
- El aparcamiento debe instalarse fuera de la zona vallada.
- Asegurarse de que las aves silvestres, roedores y otras alimañas no tienen acceso al área de la granja, especialmente a las fuentes de alimento y agua.

9.2 Barreras

Todas las instalaciones avícolas de la granja tienen que tener su propio programa de bioseguridad que ha de aplicarse en el momento en que se pretende entrar en las instalaciones. Generalmente hay que limitar el número de visitantes al mínimo ya que normalmente el hombre es uno de los más importantes transmisores de patógenos.

- Toda persona que desee entrar en las instalaciones avícolas deberá seguir estrictamente el programa de bioseguridad.
- Dividir la granja en zona limpia y zona sucia.
- Separar estas zonas con barreras físicas, como por ejemplo duchas o barreras que deban cruzarse antes de acceder al área de la granja.
- Si no hay posibilidad de disponer de duchas, siempre debe existir la posibilidad de lavarse las manos y cambiarse de ropa y calzado.
- La ropa de uso en granja debe ser cambiada y lavada diariamente y las mismas deben ser aptas para ser lavadas en agua caliente.
- No transferir herramientas de trabajo ni equipos de un gallinero a otro. Cada lote de aves debe utilizar su propio equipo.
- Utilizar y llevar un registro de todos los visitantes para tener constancia y garantizar la trazabilidad de las instalaciones visitadas.
- Reemplazar el desinfectante de las bandejas periódicamente (pediluvios y rodiluvios).
- Limpiar el área de entrada periódicamente.

9.3 Control de tránsito

- Hay que tener en cuenta que los visitantes más comunes en la explotación, son generalmente los más peligrosos. Estos son los veterinarios, asesores o proveedores de alimento que hayan estado previamente en otras granjas.
- A los camiones que transportan el alimento o las aves muertas, no se les permitirá el acceso al área de la granja avícola.
- Se debe posibilitar que el suministro de alimento se efectúe en un área fuera del cercado exterior.
- Si no es posible evitar el acceso de los camiones a la granja, los vehículos que entren deberán seguir los procedimientos de lavado para que al menos se desinfecten las ruedas.

9.4 Medidas sanitarias

Las medidas sanitarias implican la limpieza y desinfección de las instalaciones avícolas durante el periodo de servicio. También se refiere a la práctica de higiene diaria en la granja que incluye los siguientes puntos:

- **Retirada de cadáveres:** las aves muertas se sacarán de la granja tan rápido como sea posible.
- **Contenedor de cadáveres:** deberá ser refrigerado y cerrado. Se vaciará dependiendo del tamaño de la granja, pero al menos una vez por semana.
- **Alimento en mal estado o derramado:** debe ser eliminado inmediatamente, ya que atrae a roedores y parásitos.
- **Prevenir que las tuberías goteen y formen charcos:** son áreas propensas a acumular patógenos.
- **Bandejas de desinfección:** para el calzado, camiones, etc. Estas deben de ser renovadas, con el fin de asegurar la efectividad del desinfectante.
- **Ropa de granja:** debe cambiarse todos los días.

9.5 Limpieza y desinfección

Tiene como objetivo eliminar todos los residuos procedentes de la crianza anterior y garantizar un ambiente libre de microorganismos patógenos que pudieran afectar a la salud, bienestar y rendimiento de los futuros lotes.

Para la consecución de la máxima productividad y con correcto estado sanitario de los lotes de pollos es esencial la realización de un riguroso programa de limpieza y desinfección, denominado vacío sanitario que durará un mínimo de 7 días.

La limpieza y la desinfección son una parte importante del programa de bioseguridad.

Tan pronto como las aves hayan sido desalojadas, se deben tratar las instalaciones con insecticida. Es importante que se aplique cuando las instalaciones aún están calientes.

- Si el sistema de producción es alternativo, como sistemas al aire libre, es importante tratar el suelo con cal al menos una vez al año.
- Tras en encalado, mantener el sistema al aire libre inactivo durante dos semanas.
- No olvidar limpiar líneas de agua de bebida y los reguladores. Los filtros de agua deben ser reemplazados en cada lote.

Los equipos que puedan moverse deberán sacarse de las instalaciones. En caso de que algún equipo no se pudiese mojar se procedería a su limpieza en seco. Seguidamente se expone el protocolo de limpieza:

Paso 1: Limpieza en bruto

Tratar el gallinero, mientras esté todavía caliente, con un insecticida apropiado para eliminar ácaros, escarabajos y otros insectos. Retirar toda la cama y todo el mobiliario sucio fuera del gallinero. Trasladar la cama lo más lejos posible del gallinero de producción (mínimo 1 km). No olvidar sacar también los restos de pienso.

Paso 2: Lavado

Mojar las instalaciones durante varias horas. Utilizar suficiente líquido de remojo. Las soluciones tensioactivas (o agentes de superficie activa) ayudan a combatir la suciedad persistente pero se inactivan en presencia de materia orgánica, por lo que requieren una limpieza física previa. Un remojo bien realizado puede ayudar a reducir el tiempo real de limpieza.

Paso 3: Limpieza

Utilizar una máquina de alta presión para limpiar las instalaciones. Se puede usar tanto agua fría como caliente, dependiendo del tipo de detergente que se esté utilizando.

Paso 4: Enjuague

Enjuague las instalaciones con agua limpia.

Paso 5: Secado

Dejar que las instalaciones se sequen totalmente. Esto es importante ya que los charcos de agua pueden diluir el desinfectante que se va a usar tras el secado.

Paso 6: Desinfección

Durante la aplicación del desinfectante, el gallinero tiene que estar totalmente cerrado y la ventilación apagada. La desinfección deberá reducir el nivel de agentes infecciosos al mínimo. Utilizar un mínimo de 0,4 l/m² de superficie. Iniciar la desinfección desde el final del gallinero hasta la parte frontal y del techo al suelo. No utilizar presiones de agua por encima de 10 – 12 bar.

Una desinfección sin una limpieza adecuada no será efectiva. Aumentar la concentración de un desinfectante nunca es un sustituto de un buen lavado.

- Calcular la dosificación apropiada del producto desinfectante siguiendo el manual de uso del producto (no estimar la concentración).
- Cumplir con el tiempo de exposición del producto.
- No hay que olvidarse de la limpieza y desinfección de los equipos, como extractores, pantallas de luz, cortinas y paredes. Incluir en el proceso de limpieza y desinfección el almacén de pienso y los vestuarios.

Elección del desinfectante:

- Utilizar productos de desinfección cuya efectividad haya sido aprobada y verificada por una institución independiente.
- Alternar el ingrediente activo entre tratamientos. Utilizaremos productos que tengan un ingrediente activo de amplio espectro.
- En caso de detección de infección en la granja, contactaremos con el veterinario para la elección del desinfectante más apropiado.
- Elegir el desinfectante que actúe dentro del rango de temperaturas en el que podemos realizar las tareas.

9.6 Pienso y alimento.

- Utilizar piensos certificados y controlados.
- En caso de mezclar materias primas con el pienso, hay que asegurarse de que estas son almacenadas de forma higiénica.
- Debemos asegurarnos de que el proveedor del pienso tiene un método de control de procesado adecuado, es decir, limpieza y descontaminación durante el procesado para reducir la contaminación del pienso.
- El tratamiento térmico durante el procesado del pienso es una herramienta de higiene, pero las temperaturas elevadas pueden afectar a la calidad del mismo.
- Los ácidos orgánicos (especialmente los líquidos) son una buena herramienta para reducir el desarrollo bacteriano y mejorar la higiene del alimento.
- Debemos guardar las facturas de entrega de cada partida de pienso.
- Mantener la boca del silo de alimento limpia y retiraremos inmediatamente el alimento que se pueda derramar.
- Mantener los silos limpios, tanto por dentro como por fuera. Utilizar dos silos por gallinero para prevenir el desarrollo de hongos, bacterias y otros microorganismos.
- Instalar los silos en un lugar ventilado para evitar el calentamiento del alimento. Esto previene también la multiplicación de microorganismos. Los silos deben tener un sistema de ventilación apropiado para eliminar la humedad y las altas temperaturas en la parte superior del mismo.
- Se ha previsto la posibilidad de evitar la entrada a la granja al camión proveedor.

9.7 Agua

El sistema de distribución de agua puede transmitir agentes patógenos a las instalaciones avícolas.

Por lo tanto es importante:

- Hacer controles de la calidad del agua regularmente. Si utiliza su propio suministro, envíe muestras para su análisis al menos dos veces al año.
- Los bebederos de tetina son siempre preferibles a los sistemas abiertos.
- Hay que asegurar de que las tuberías de agua se vacían al menos una vez cada hora cuando las temperaturas son elevadas.
- Las líneas de agua deben limpiarse y desinfectarse periódicamente. En caso de tratamiento médico, deben limpiarse antes y después.
- Sea consciente de los biofilms presentes en todas las líneas de agua. Las

biofilms son el medio perfecto para el desarrollo de muchos tipos de patógenos.

*Biofilm: Fina capa de organismos que se adhieren a la superficie interior de la línea del agua. Albergan patógenos como Salmonella, E. Coli u otros. Éstos tienen un impacto negativo en el efecto de las vitaminas y medicamentos que son suministrados por esta vía.

Se dispondrá de un depósito dentro de la nave-gallinero, este sería utilizado en caso de emergencia. El agua de este depósito debe ser tratada y renovada frecuentemente, con el fin de que no se formen algas ni agentes patógenos y poder disponer de agua limpia en caso de emergencia.

9.7.1 Limpieza de tuberías

- Sin productos químicos

Utilizar agua a presión e intervalos específicos en las tuberías. Se puede hacer durante el periodo de descanso, antes y después de las medicaciones.

Utilizar líneas de agua que estén en constante movimiento. Estos sistemas prevén la sedimentación de pequeñas partículas.

- Con productos químicos

Cloración: es el método más común utilizado para el tratamiento del agua contra la contaminación bacteriana.

Tiene muy buena efectividad para eliminar bacterias y virus en agua. El cloro es más efectivo y más activo en agua tibia (18°C).

Soluciones concentradas de cloro pueden ser aplicadas en el sistema de agua durante 24h si las aves no están presentes.

Dióxido de Cloro: Elimina la capa de biofilm, elimina gérmenes y otros patógenos. Además previene la sedimentación de hierro y manganeso.

No hay interacción conocida con medicaciones ni tiene una influencia negativa en el intestino

*Tratamiento con ozono: Se utiliza para eliminar bacterias, el sabor y el olor. Hay que tener especial precaución con el Ozono, ya que puede ser corrosivo para los objetos de acero.

9.8 Control de roedores

Los roedores se ven atraídos por el pienso, el agua y las condiciones ambientales de las instalaciones avícolas.

- Los roedores contaminan las instalaciones con sus excreciones.
- Son los mayores vectores y reservorios de patógenos.

Algunas medidas que evitaran la posible presencia de roedores serían.

- Dejar tanto el interior como el exterior de los gallineros limpios.

- Retirar pienso sobrante de lotes anteriores, o el derramado en cualquier punto de la explotación.
- Retirar las aves muertas de la explotación al menos una vez al día y depositarlos en los depósitos correspondientes.
- Establecer un programa de control profesional para eliminar los roedores de sus instalaciones.

9.9 Manejo de las aves

- Seguir el método “todo dentro-todo fuera”, ya que ayuda a detener la transmisión de patógenos, especialmente cepas de bacterias que se transmiten de ave a ave.
- El período de descanso debe durar al menos una semana. Cuanto mayor sea el valor económico de un lote más tiempo deberá durar el período de descanso.
- Si no se pueden evitar lotes multiedades, tratar cada lote de aves como una unidad separada. El tránsito debe fluir de los lotes de edades más jóvenes hacia los lotes de mayor edad y de los lotes sanos a los lotes enfermos.

10 Enfermedades

-Bronquitis infecciosa

Agente causal: Esta enfermedad es causada por un virus (coronavirus), el cual afecta sólo a pollos y gallinas.

Síntomas: Se producen ruidos respiratorios típicos de la enfermedad, tanto en aves jóvenes como en adultas, incluyendo jadeos, estertores (debido a la mucosidad de la tráquea), tos, secreción nasal y ojos llorosos. Basándose solamente en los síntomas respiratorios, es difícil diferenciarla de la enfermedad de NewCastle. A diferencia con la enfermedad de NewCastle, la bronquitis nunca presenta síntomas nerviosos y la mortalidad es menor, la producción de huevo aunque también se afecta, nunca baja hasta cero, la calidad del huevo se altera durante más tiempo y las aves tardan más en normalizar la postura.

Transmisión: La enfermedad se transmite fácilmente por medio del aire y cualquier otro medio mecánico. La bronquitis generalmente afecta a todo un lote de aves en forma simultánea, completando su curso respiratorio en 10-15 días.

Tratamiento y control: No existe un tratamiento específico y una vez que se presenta es difícil de controlar. Se puede producir inmunidad rápidamente mediante la aplicación de la vacuna. La vacuna de las cepas Connecticut o Massachusetts atenuadas, solas o en combinación, pueden aplicarse desde el primer día de nacidas.

-Gumboro o bursitis.

Agente causal: Esta enfermedad es causada por un birnavirus, el cual es muy resistente a las condiciones ambientales desfavorables, por lo que se dificulta su erradicación de las granjas infectadas.

Síntomas: Muchas veces, el primer síntoma de la enfermedad de Gumboro o Bursitis es un ruido respiratorio. Otros síntomas que se pueden apreciar son decaimiento,

plumas erizadas, temblores, diarreas acuosas y postración. Los brotes ocurren con más frecuencia cuando las aves tienen de 3 a 8 semanas de edad. La mortalidad por lo general no sobrepasa el 10% y en una segunda infección del mismo lote, la mortalidad es aún menor. La Bolsa de Fabricio (ubicada sobre la cloaca), se encontrará inflamada y su tamaño puede ser dos o más veces su tamaño normal. En animales sanos, la Bolsa de Fabricio es más pequeña que la vesícula. En los casos crónicos, la bolsa será más pequeña (se atrofia), por lo que la respuesta a la vacunación es menor, aumentando la susceptibilidad a otras infecciones.

Transmisión: La enfermedad es muy contagiosa y se transmite por contacto directo de las aves, de sus excrementos; o por medio del equipo y ropa de los operarios.

Tratamiento: Todavía no se conoce un tratamiento adecuado. La prevención, de las reproductoras y las aves jóvenes, mediante la vacunación es el mejor control de la enfermedad. El método más eficaz para controlar la enfermedad de Gumboro es la de inducir una alta inmunidad a las madres, la cual es transmitida a sus hijos por medio del huevo.

-Enfermedad de Marek.

Agente causal: La enfermedad es causada por un virus herpes.

Síntomas: En pocas ocasiones ocurre que algunos animales mueren sin presentar los síntomas característicos de la enfermedad; sin embargo, en la mayoría de los casos la afección se presenta en los nervios ciáticos, lo cual les produce cierto grado de parálisis de las patas y alas. En casos avanzados se ve a los animales caídos con una pata estirada hacia adelante y la otra hacia atrás, y una de las alas caídas, como tratando de apoyarse en ella. Como parte del complejo de leucosis, también se puede observar tumores en el hígado, pulmones, riñones, ovarios, ojos y en otros órganos.

Debido a la parálisis de las patas, los animales no pueden movilizarse hasta los comederos y bebederos, por lo que gradualmente pierden peso hasta que postradas en el suelo, mueren por inanición. Los músculos de la pechuga se reducen casi por completo, palpándose sin carne el hueso del esternón o quilla. Los síntomas aparecen generalmente después de las 15 semanas de edad; siendo la mortalidad superior al 50 % en lotes de aves no vacunadas.

Transmisión: La transmisión del virus se lleva a cabo principalmente por medio de las escamas que se desprenden de los folículos (raíz) de las plumas, las cuales se transportan por el viento. Estas escamas se adhieren a las partículas de polvo que se acumula en las paredes y cedazo de los gallineros, donde puede sobrevivir por más de un año en esas condiciones. De ahí la importancia que tiene la sanidad en las instalaciones, por lo que se debe sacudir los cedazos con frecuencia.

Tratamiento y control: Hasta el día de hoy no se conoce ningún tratamiento contra la Enfermedad de Marek. Su control se realiza mediante la vacunación de todos los animales, por la vía subcutánea en dosis de 0,2 ml, durante las primeras 24 horas de vida. Esta vacuna protegerá a las aves durante toda su vida. La vacuna debe ser aplicada a las aves recién nacidas antes de que salgan de la planta de incubación.

-NewCastle.

Agente causal: La enfermedad de New Castle es producida por un paramyxovirus. Aunque se conoce solo un serotipo del virus, se han aislado diferentes cepas, que se clasifican de acuerdo a su virulencia o la velocidad con que pueda matar al embrión. La cepa "lentogénica" (La Sota) es la que tarda más tiempo en matar el embrión, la "mesogénica" (B1 y Roakin) es la cepa intermedia, y la "velogénica" (Kansas) la cepa más patógena y que toma menos tiempo en matar el embrión.

Actualmente el país se encuentra libre de esta enfermedad y así fue declarado por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos de América (USDA).

Síntomas: Los primeros síntomas son problemas respiratorios con tos, jadeo, estertores de la tráquea y un piar ronco, siguiendo luego los síntomas nerviosos característicos de esta enfermedad; en que las aves colocan su cabeza entre las patas o hacia atrás entre los hombros, moviendo la cabeza y cuello en círculos y caminando hacia atrás.

La mortalidad puede ser mayor al 50 % en animales jóvenes, en ponedoras, aunque no es tan alta, aparecen los síntomas respiratorios y la producción de huevos baja a cero en uno o dos días. La producción se recupera unas seis semanas después, pero se encontrarán huevos con la cáscara delgada y deforme, y algunos hasta sin la cáscara. En los animales afectados con New Castle se puede observar a veces una diarrea verdosa que indica la falta de ingestión de alimentos.

Transmisión: Esta enfermedad es muy contagiosa y se transmite por medio de las descargas nasales y excremento de las aves infectadas.

Tratamiento y control: No existe ningún tratamiento efectivo contra la enfermedad de New Castle. El único control se logra mediante la vacunación, la cual se repite varias veces durante la vida del animal. Se recomienda como norma general, la primera vacunación a los cuatro días de nacidas con la Cepa B1 del tipo suave, luego se continúa a las cuatro y doce semanas con la Cepa La Sota. De aquí en adelante se vacunará cada tres meses con la Cepa La Sota. Para facilidad de aplicación, cuando son lotes grandes de aves, se recomienda hacerlo por medio del agua de bebida, en cantidad suficiente como para que la puedan consumir en unos 15-20 minutos. Como estabilizador, al agua se le debe agregar leche descremada en polvo, a razón de una cucharada por galón.

11 Micotoxinas

Desde hace un tiempo, se evalúa la toxicidad y ocurrencia de micotoxinas emergentes y ocultos en materias primas para piensos, mostrando que aparecen con frecuencia.

En septiembre de 2016, una nueva investigación científica (Gruber-Dorninger et al.) del BIOMIN Research Center, en cooperación con IFA Tulin, recopilaron los conocimientos actuales en relación a las micotoxinas más desconocidas, actualmente no sujetas a regulación, y que suponen una fuente de preocupación en la producción animal.

Basado en este estudio, podemos destacar una serie de compuestos emergentes que merecen una mayor atención en el futuro

Recopilación de metabolitos fúngicos que deben estar en el radar de la industria avícola

- **Moniliformina**

Moniliformina (MON) origina severos efectos in vivo, siendo una fuente de gran preocupación para la avicultura. Puede causar daños a nivel cardíaco y muscular, disnea, descenso del consumo de alimento e inmunosupresión. Asimismo, se ha comprobado su toxicidad en distintas líneas celulares in vitro. Debido a su elevada prevalencia en cereales, la Comisión Europea espera la respuesta a la solicitud de una investigación científica a EFSA sobre los peligros para la salud pública asociadas a MON.

- **Eniatinas**

Se han realizado estudios in vitro, que revelan los efectos tóxicos de las Eniatinas (ENs) en mitocondrias; así como estudios in vivo en pollos, habiéndose encontrado trazas de eniatinas en huevos, carne, piel e hígado de broilers. EFSA ha informado de que la exposición aguda no es un problema para humanos, pero no se han podido sacar conclusiones sobre la exposición crónica, debido a la falta de información.

- **Beauvericina**

La beauvericina (BEA) es lipofílica, pudiendo tener efectos negativos en humanos, inhibir algunos transportadores celulares, interfiriendo la biodisponibilidad de determinados fármacos. Por ejemplo, podría promover cáncer de mama en personas a través de la inhibición de proteínas específicas.

El análisis de productos avícolas, reveló trazas de BEA en muestras de huevos, carne e hígado, atribuyendo su acúmulo en yema a sus propiedades lipofílicas. La EFSA concluyó que la exposición aguda no constituye un peligro para los humanos, pero no se pudieron sacar conclusiones sobre la exposición crónica.

- **Fusaproliferina**

Fusaproliferina (FP) es una micotoxina de frecuente aparición, con efectos teratogénicos y patogénicos in vivo, en embrión de pollo.

- **Ácido tenuazónico**

El ácido tenuazónico (TEA) podría interferir con la síntesis proteica, habiéndose estudiado sus efectos in vivo en pollos. Se ha comprobado que, la administración de 10 ppm de TEA a broilers durante 3 semanas origina lesiones macro- y microscópicas en varios órganos, con una reducción en la ganancia de peso y en la eficiencia nutricional. EFSA informó de que, en base a la información actual, no se pueden descartar los efectos adversos en pollos.

12 Plan de vacunación.

Hay que poner una serie de vacunas durante el periodo de explotación de los pollos, para ello realizaremos un plan vacunal que siempre seguirá una serie de días que han de repetirse con cada lote nuevo que entre en la explotación.

Vacuna	Día / Vía de administración
Marek y Bronquitis	1º día de edad, subcutánea. (vienen con ella)
Gumboro I	2º-3º día de edad, ocular o diluida en agua.
Bronquitis	7º día de edad, ocular o diluida en agua.
Gumboro II	10º-12º día de edad, ocular o diluida en agua.
New Castle	17º día de edad, ocular o diluida en agua.

Tabla 3: plan vacunal.

12.1 Administración de las vacunas

12.1.1 Vacunación por inyección

A los pollos de primer día debemos de administrarles la vacuna frente a la enfermedad de Marek y Bronquitis.

Las vacunas vendrán preparadas para su administración. Una vez preparada la vacuna deberá ser utilizada lo más pronto posible, de preferencia dentro de 2 horas. Una vez preparada, la vacuna deberá ser transportada y mantenida al frío (con hielo). Se recomienda añadir a la solución vacunal un colorante apropiado, el que permite evaluar si se ha vacunado debidamente.

La vacuna ya preparada es administrada en las salas de incubación generalmente con vacunadores automáticos por la vía subcutánea en el cuello o la vía intramuscular en la pata. La sala de vacunación deberá estar bajo las mejores condiciones de higiene. Se hace necesario revisar el equipo de vacunación regularmente para asegurar que todas las aves reciban la dosis correspondiente.

Durante el proceso de vacunación se deberá agitar gentilmente el frasco de la vacuna y cambiar la aguja regularmente.

Los pollos vendrán vacunados de la granja del proveedor, con la primera vacuna subcutánea que cubre la enfermedad de Marek y Bronquitis.

12.1.2 Vacunación diluida en agua

Para la vacunación administrada en el agua de los pollos debemos de tener en cuenta una serie de factores. En primer lugar se debe controlar la calidad del agua a utilizarse.

- Un grado muy alto o muy bajo de pH puede tener un efecto negativo sobre el virus vacunal.
- El mismo efecto lo pueden tener la presencia de cloruros y contaminaciones por metales pesados.
- Recomendable tomar muestras regulares y mandar analizar a un laboratorio.

Una manera de controlar si la solución vacunal está bien distribuida a través de todas las salidas de agua es haciendo uso de colorantes que manchan el pico y la lengua de las aves, permitiendo así controlar la buena vacunación del grupo.

Procedimiento:

- Se limpiaran los bebederos los cuales deberán estar libres de detergentes y desinfectantes.
- Para asegurar que las aves ingieren el agua con la vacuna, los restringimos de agua durante 2 horas.
- Se realizara la tarea a una hora temprana para que la ingesta de agua sea mejor y por lo tanto la vacuna más efectiva.
-

13 Ciclo productivo.

13.1 Ciclo productivo de los pollos camperos.

El ciclo biológico de los pollos en la explotación será de 8 semanas (56 días), a los pollos se les empiezan a cebar con 3 semanas de vida. Por lo tanto el ciclo productivo de los pollos es de 9 semanas; 7 semanas de ocupación de los gallineros, 1 semana de ocupación en el gallinero de recría y una semana de limpieza y vacio sanitario.

13.2 Ciclo productivo de la explotación.

En la explotación se producirán 18 ciclos completos de pollos entre los tres gallineros, produciendo anualmente en torno a 6300 pollos.

En la explotación habrá tres naves gallineros, en los que se criara cada ciclo de pollos, y cada gallinero con su correspondiente parque. El uso del parque por ciclo será de 40 días por ciclo ya que las dos primeras semanas el pollito la pasa en el gallinero. El parque debe de precisar de determinados cultivos para que los animales puedan aprovecharlo y tener vegetación.

El tiempo de desocupación del parque al acabar el ciclo será de 2 semanas, la primera que se dedicara a efectuar el vacio sanitario y la otra debido a que los pollos no tendrán acceso al parque hasta su 3ª semana de vida.

Tabla 4: Cuadro representativo de los ciclos productivos.

Sem/ciclo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	
Recria	1	V	2	V	3	V			4	V	5	V	6	V			7	V	8	V	9	V			10	V	11	V	12	V			13	V	14	V	15	V			16	V	17	V	18	V			19	V	20	V	
Gallinero 1		1	1	1	1	1	1	1	V	4	4	4	4	4	4	4	V	7	7	7	7	7	7	7	V	10	10	10	10	10	10	10	V	13	13	13	13	13	13	13	V	16	16	16	16	16	16	16	V	19	19	19	19
Gallinero 2				2	2	2	2	2	2	2	2	V	5	5	5	5	5	5	V	8	8	8	8	8	8	V	11	11	11	11	11	11	V	14	14	14	14	14	14	14	V	17	17	17	17	17	17	V	20				
Gallinero 3						3	3	3	3	3	3	V	6	6	6	6	6	6	V	9	9	9	9	9	9	V	12	12	12	12	12	12	V	15	15	15	15	15	15	V	18	18	18	18	18	18	18	18					

	Semana de vacio sanitario
	Semana en gallinero
	Semana en recria

14 Cebo.

14.1 Duración.

En la explotación los pollos van a estar en la fase de cebo a partir de la 3ª semana de vida, por lo tanto, el cebo por tanto durara 5 semanas.

El cebo por lo tanto tendrá una duración de 40 días.

14.2 Densidad.

En la nave gallinero, la densidad de pollos será de 13 aves/m², o en su caso 27 kg PV/m². La densidad en los parques será de 1 pollo/m².

Las aves tendrán acceso a los parques a partir de las 3ª semanas de edad, es decir en su tercera semana en la explotación.

Los cálculos para ver la adecuada densidad son los siguientes:

- Para comprobar la densidad por metro cuadrado de animales en la explotación.

$$350 \text{ aves} / 65 \text{ m}^2 = 5.38 \text{ aves} / \text{m}^2$$

Por lo que cumple de sobra con la densidad exigida que nos limita a 13 aves / m².

- Ahora calculamos en cuanto a kilogramos de peso en vivo por metro cuadrado

$$27 \text{ kg PV/m}^2 \times 65 \text{ m}^2 = 1755 \text{ kg PV como límite en los } 65 \text{ m}^2$$

$$350 \text{ aves} \times 2.5 \text{ kg PV} = 875 \text{ kg PV en los } 65 \text{ m}^2 \text{ tendremos}$$

Por lo que no habrá problema en cuanto a densidad en los gallineros.

Datos utilizados:

- 350 aves por gallinero
- 65 m² por gallinero
- Limitación de aves en cuanto a espacio = 13 aves/m²
- Limitación de aves en cuanto a peso = 25kg PV/m²
- Peso en vivo final de engorde = 2.5 kg PV.

14.3 Ocupación de las instalaciones.

La explotación constara de 3 naves gallinero, en las cuales se alojaran los ciclos de cebo de pollos anualmente en cada uno, es decir un total de 18 ciclos completos entre las tres naves. Cada nave gallinero albergara a un lote de 350 pollos. La primera semana de vida la pasaran en el gallinero de recría, ya que no les podemos pasar directamente al gallinero debido a su temprana edad. Ya que los pollos en su primera semana de vida no regulan bien su temperatura corporal

Las próximas 7 semanas de su vida las pasaran en el gallinero, y hasta la tercera no se les empezara a cebar.

Desde la tercera semana de edad hasta la salida al matadero, los pollos tendrán acceso continuo durante todo el día al exterior, por lo tanto la mayor parte de los comederos y bebederos (80%) se colocaran en el parque.

14.4 Controles.

Se comprobará con cierta frecuencia el bienestar o confort de los animales, para ello se llevarán a cabo una serie de controles y mediciones, y así detectar los problemas que surjan en el menor tiempo posible.

Todas estas tareas serán realizadas por un operario contratado a media jornada para las diferentes tareas a realizar en la explotación.

-Se controlara diariamente:

- El número de bajas.
Este control consiste en conocer el número de aves que tenemos al final del proceso productivo, y saber en qué momento se producen las bajas. Las aves muertas serán depositadas en contenedores especiales, hasta la recogida de los mismos por una empresa especializada cada dos días.
- El confort de los animales.
En la explotación difícilmente se producirá el picaje y las peleas tampoco serán frecuentes ya que hay una densidad de animales baja, y además estos problemas normalmente aparecen a partir de los tres meses de edad, momento en el que las aves abandonan la explotación.
- Las aves estén sanas.
Los tratamientos terapéuticos se realizaran bajo supervisión veterinaria, anotándose el medicamento empleado, el laboratorio fabricante, la dosis y la edad de las aves en el momento de la aplicación.
- El buen funcionamiento de comederos y bebederos.
Importante que no falte agua, y que tengan alimento durante todo el día. Se comprobara el correcto funcionamiento de comederos y bebederos, se les mantendrá limpios, y se prestara atención a su regulación en altura para que los pollos puedan acceder al pienso, y no se desperdicie el pienso.
- El estado de la yacija.
Se controlara el porcentaje de humedad de la cama que de estar entre el 25-40%, puesto que niveles inferiores provocan polvo en la nave y riesgo que las aves sufran problemas respiratorios, así como episodios de picaje provocados por el estrés. Humedades por encima del 40% provocan un aumento de parasitosis a nivel de coccidios y vermes intestinales.

-Se anotará quincenalmente:

- El peso de las aves utilizando muestras de un 2% de cada lote.
- El consumo de pienso por lote.

Al final del cebo de cada lote se determinara con los datos obtenidos el porcentaje de mortalidad, el índice de conversión y el peso medio del producto de salida.

14.5 Ración

Constituyentes analíticos

Proteína Bruta 20.2%. Fibra Bruta 3.5%. Aceites y grasas brutos 3.3%. Cenizas Brutas 5.5%. Metionina 0.3%. Lisina 1.0%. Calcio 1.0%. Fosforo 0.5%.

Aditivos

Nutricionales: Vitamina A E3a672a2 9.000 UI/kg. Vitamina D3 E671 1.800 UI/kg. Vitamina E (acetato de todo-rac-alfa-tocoferilo) (E3a700) 5 mg/kg. Cobre (sulfato cúprico pentahidratado) 4mg/kg. Hierro (Carbonato ferroso) E1 30mg/kg. Yodo (Yoduro potasio) 3b201 2mg/kg. Manganeso (Oxido manganeso) E5 60mg/kg. Zinc (Oxido de zinc) E6 50mg/kg. Selenio (Selenito de sodio) E8 0.2mg/kg. Zootécnicos 4a1640 6-fitasa EC 3.1.3.26 500FTU/kg.

Composición

Trigo, harina de extracción de soja tostada producida a partir de soja modificada genéticamente, maíz modificado genéticamente, cebada, aceite de palma, carbonato de calcio, fosfato dicalcico, cloruro sódico.

Materias primas	%MS
Trigo blando	0.31
Maíz	0.17
Cebada	0.15
Harina de Soja	0.15
Veza común	0.01
Paja de cereales	0.01
Aceite de Palma	0.01
Carbonato Cálcico	0.1
Fosfato Bicálcico	0.1
Sal	0.1

Tabla 5: Materias Primas

Nutrientes	%MS
Proteína Bruta	20%
Fibra Bruta	3.5%
Aceites y Grasas Brutos	3.3%
Cenizas Brutas	5.5%
Metionina	0.3%
Lisina	1%
Sodio	0.1%
Calcio	1%
Fosforo	0.5%

Tabla 6: Nutrientes

15 Salida de los animales de la explotación.

15.1 Número de animales.

El total de número de animales que salen de la explotación anualmente cebados es de 6300 pollos camperos. El numero de pollos por ciclo es de 350, y un total de 18 ciclos.

Tras la salida de la explotación de cada ciclo de pollos se procederá a la limpieza y desinfección de las naves de cebo, realizando un vacío sanitario de siete días, tras esta operación el gallinero estará preparado para alojar a otro ciclo de pollos.

15.2 Peso

Los pollos a su salida de la explotación alcanzarán un peso medio de 2.5 kg. Y un rendimiento a la canal de 1.8 kg aproximadamente.

15.3 Manejo para carga al matadero.

Los animales permanecerán las 10 horas previas a su salida alojados en los gallineros, sin poder salir al parque, y sometido a un ayuno de pienso, puesto que un buche lleno de comida supone un riesgo de contaminación en el matadero, y este no debe alargarse pues se corre el riesgo de que se afee la canal y pierda peso.

La recogida de los animales será manual y evitando en lo posible los daños que puedan causarse en las canales por un mal manejo.

Normas para la captura de aves:

- La captura se realizará con las ventanas bajadas, prácticamente en semipenumbra.
- Los operarios deben desenvolverse con tranquilidad y en silencio.
- Las aves se atraparan por detrás y por las patas, nunca por el cuello o de las partes altas del muslo.
- Cuando comience el periodo de ayuno se retirarán los comederos y antes de la captura los bebederos para que no dificulten a la hora de cogerlos.

La recogida de los animales será realizada por el promotor con ayuda de una persona más.

16 Gallineros

El total de gallineros de la explotación será de 4: tres gallineros dedicados a los pollos de engorde y uno de recría donde los animales pasaran su primera semana de vida.

16.1 Gallinero de recría

Tendrá una superficie de 30 m² y estará destinado para albergar a los pollos durante su primera semana de vida, en la cual no pueden regular bien su temperatura corporal. En este gallinero los animales dispondrán de luz y de calefacción, por medio de pantallas de infrarrojos.

Es una sala que no tiene expuesta directamente ninguna cara al exterior, solamente una y tiene un muro de ladrillo de doble hasta y un panel sándwich de roca de lana de 60 mm de espesor. Se ha insistido en invertir en la sala de recría puesto que en estos primeros días condiciona más la temperatura y la luz que el propio alimento.

También están adaptados los comederos y los bebederos al tener que estar a alturas más bajas respecto a los otros gallineros.

16.2 Gallinero de cebo

Habrà 3 gallineros de cebo y cada uno albergara un lote de pollos diferente, tiene una superficie cada uno de 65m² y se encontraran aislados por panel sándwich, en las caras que dan al exterior será de poliuretano de 50 mm y las que dan al interior de lana de roca de 60 mm de espesor.

Este gallinero cuenta con calefacción y sistema de ventilación, sistema automático de distribución de pienso y de agua.

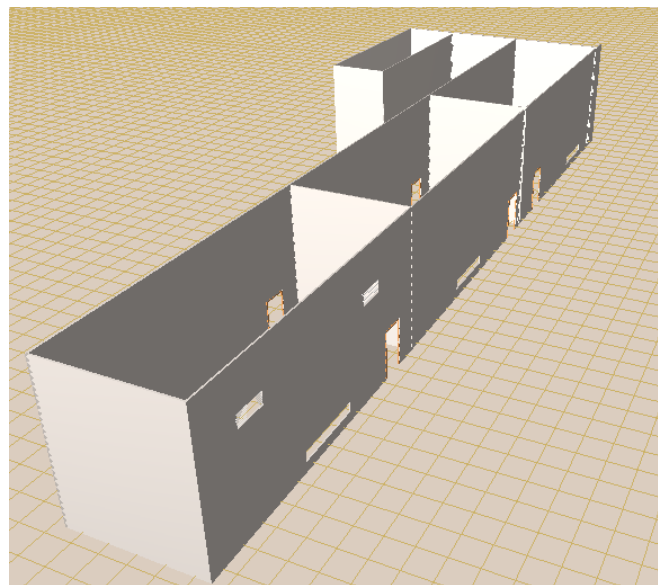


Imagen 1: Vista 3D panel sándwich cara norte

Los tres gallineros de la parte de la derecha de la imagen son los destinados a engorde, con acceso al parque exterior. Y el de la parte de arriba a la izquierda es el destinado a recría. En la imagen nº 2 lo podemos observar con mejor detalle el gallinero de recría.

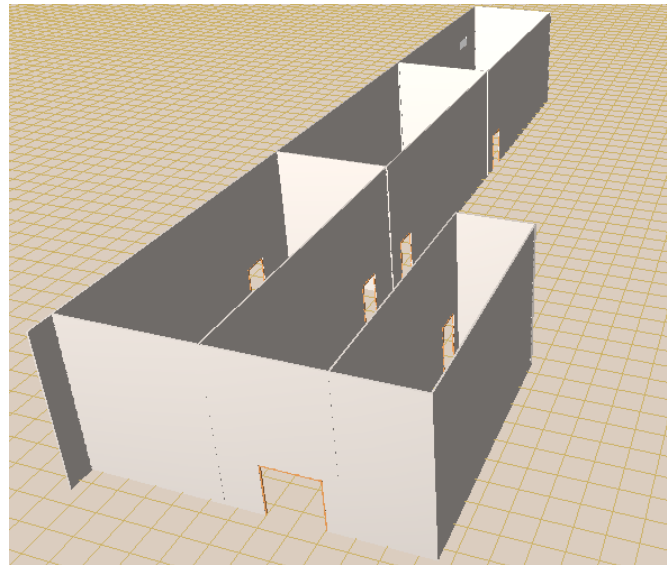


Imagen 2: Vista 3D panel sándwich cara sur

16.3 Aporte de la yacija

La yacija para la cama se tratará de paja picada producido por el mismo promotor, obtenida de sus propias tierras. Los aportes de yacija se realizarán con la maquinaria disponible en la explotación, como puede ser un tractor con pala o con una pala telescópica.

Necesidades de paja para cama.

El aporte de la paja se hará antes de que las aves lleguen a la explotación y será de 4.5 kg/m^2 y formará una capa de entre 15 y 20cm de espesor.

$$4.5 \text{ kg/m}^2 \times 65\text{m}^2 = 292.5 \text{ kg}$$

El gasto de paja por ciclo de pollos es de 292.5 kg.

El total de ciclo de pollos que anualmente se explotarán es de 18 ciclos:

$$292.5 \text{ kg} \times 18 \text{ ciclos} = 5265 \text{ kg de paja anuales para aporte de yacija en la explotación.}$$

La yacija no se encuentra dentro de las dependencias de la explotación, se guarda en otra nave almacén que dispone el promotor dedicado solo a almacenamiento de forrajes.

17 Parques

Los pollos tendrán acceso a los parques a partir de la tercera semana de vida, y al menos deben de tener acceso al parque durante al menos la mitad de sus vidas. En los parques se sembrarán determinados cultivos para que puedan ser aprovechados por los pollos como alimento.

Los parques estarán separados unos de otros por malla metálica, y en los tres habrá en la parte más al sur de estos un portón de estructura simple y con relleno de malla, con la finalidad de dejar entrar un tractor para las labores del terreno o limpieza.

17.1 Características de las especies forrajeras a implantar en el parque

Las especies forrajeras a implantar en el parque deberán tener capacidad de rebrote, deberán producir forraje en invierno, y es importante que sean resistentes al picaje y pisoteado.

17.2 Especies a implantar

Se utilizarán dos especies distintas, intercaladas en el tiempo, ya que no existe una planta cuyo ciclo se extienda de marzo-abril a diciembre.

- *Cynodon dactylon* L.(Gramma).

Muere o desaparece en invierno y rebrota al año siguiente de sus rizomas subterráneos. Detiene su crecimiento a los 10-15°C, consiguiendo su máximo desarrollo a los 30-35°C.

Las mayores producciones se obtienen en los meses de calor, con temperaturas superiores a 20°C.

Es una especie muy tolerante a la salinidad, resiste muy bien el pisoteado y tiene una gran capacidad de regeneración gracias a su gran cantidad de rizomas subterráneos. Ciclo de Abril-Septiembre.

- *Lolium multiflorum* L.var *Westenwoldicum* (Raygrass *Westenwoldicum*).

Es una planta anual, floreciendo al año de su establecimiento. Sembrado al finalizar el verano, proporciona gran cantidad de forraje durante el otoño e invierno. Posee un sistema radicular superficial, lo que hace que sea más sensible a la sequía. Es una especie que resiste bien el picaje y pisoteado de los pollos.

La grama se implanta en primavera y se agosta a finales de Septiembre. En el momento en que se empieza a secar la grama, se implanta el *Lolium*, consiguiendo así tener pradera verde la totalidad del año.

17.3 Implantación de la pradera

La zona donde irán ubicados los parques actualmente no se encuentra sembrada por ningún cultivo, por lo que se realizarán una serie de labores para poder implantar la pradera.

Primero se hará un tratamiento herbicida si así lo precisase la parcela. Después se realizara la labor de alzado del terreno, seguida de un pase de grada. Se realizará a continuación un abonado para evitar las posibles carencias del suelo, y finalmente otro pase de grada para enterrar el abono y preparar el lecho de siembra. La siembra se realizara con una sembradora de pratenses utilizando una dosis de 40 kg/ha.

Después de la siembra se pasara un rodillo liso con el fin de poner en íntimo contacto las semillas con la tierra.

Es conveniente sembrar la pradera temprana , ya que por un lado, cuanto más frío está el suelo, peor se produce la germinación de las semillas, y por el otro, para que cuando lleguen las heladas tempranas, la planta haya adquirido el desarrollo suficiente como para hacerlas frente.

En caso de que los animales escarnasen mucho el terreno se vallarían bandas longitudinales en los patios para su recuperación. Esta medida sería en el caso de que los parques no tuviesen capacidad para la regeneración del cultivo.

17.4 Malla antirrapaces

En los corrales se instalaran mallas con la finalidad de que las aves de la zona no puedan atacar a los pollos. Debido a la zona en la que nos encontramos, cerca del humedal de la Nava, es necesaria una malla para evitar ataques de las distintas aves que vuelan por los campos terracampinos. Estas aves pueden atacar a los pollos y ocasionarles daños a los pollos o incluso pudiéndolos llegar a matar.

Algunas de estas aves presentes en la zona son los córvidos y las rapaces locales.

18 Mano de obra

En la explotación se va a contratar a un operario a media jornada que será complementario con las tareas agrarias que haga con el promotor.

El operario ira todos los días a la explotación para el control de los animales. Desempeñara una serie de labores diarias de control general de la explotación, y otras según el calendario de los lotes.

En determinadas tareas el promotor también intervendrá junto al operario.

18.1 Tareas diarias

	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	TIEMPO
Inspección de las instalaciones	Control de temperaturas	2 veces/día	5min/día
	Climatización adecuada	2 veces/día	5min/día
	Suministro de agua	2 veces/día	10min/día
	Suministro de pienso	2 veces/día	10min/día
	Nivel de iluminación	2 veces/día	5min/día
	Gallinaza	Diaria	10min/día
	Funcionamiento de sistemas automáticos	Diaria	5min/día
	Sistema de alarmas	Semanal	10min/día
	Presencia de plagas	Diaria	5min/día
	Control del parque	Diaria	10min/día
Inspección de las aves	Control de mortalidad	Diaria	5min/día
	Estado general de las aves	Diaria	5min/día
	Distribución y comportamiento aves	Diaria	5min/día
Registro de tareas	Temperatura máxima y mínima	Diaria	2min/día
	Control de mortalidad	Diaria	2min/día
	Consumo de pienso	Diaria	2min/día
	Consumo de agua	Diaria	2min/día
	Revisión de alarmas	Semanal	2min/día

Tabla 5: Resumen de operaciones diarias del operario

En resumen las tareas diarias de control de los animales en general duraran en torno a un tiempo de 1 hora y 20 minutos diarios, sin incluir tareas de vacio sanitario, traslado de pollos, vacunaciones...

En un mes sería un total de 40 horas mensuales dedicadas a las tareas rutinarias diarias que vemos en la tabla

18.2 Tareas mensuales

Para el cálculo de las tareas mensuales tendremos en cuenta todas las tareas que realizara el operario en la explotación. Tomaremos 4 semanas del cuadro representativo de los ciclos productivos, reuniremos todas las labores que realizaría el operario, y calcularemos las horas mensuales aproximándonos lo máximo posible.

Las semanas elegidas son desde la 9^o hasta la 12^o del año, en las cuales se concentran bastantes tareas por lo que podremos estipular las horas mensuales.

Sem/ciclo	9	10	11	12
Recría	4	V	5	V
Gallinero 1	V	4	4	4
Gallinero 2	2	2	V	5
Gallinero 3	3	3	3	3

	Semana de vacio sanitario
	Semana en gallinero
	Semana en recría

Las actividades que el operario deberá realizar mensualmente son las que nos encontramos en la tabla 6 de este anejo.

ACTIVIDAD		FRECUENCIA	TIEMPO	TOTAL
Vacio Sanitario De gallinero	Limpieza	2	2 horas	4 horas
	Lavado	2	2 horas	4 horas
	Limpieza con agua	2	1 hora	2 horas
	Enjuague	2	1 hora	2 horas
	Desinfección	2	1.5 horas	3 horas
	Yacija	2	0.5 horas	1 hora
Vacio Sanitario De gallinero de recría	Limpieza	2	1 hora	2 horas
	Lavado	2	1 hora	2 horas
	Limpieza con agua	2	0.5 horas	1 hora
	Enjuague	2	0.5 horas	1 hora
	Desinfección	2	0.5 horas	1 hora
	Yacija	2	0.25 horas	0.5 horas
Recepción de nuevo lote	Recepción pollos	2	0.5 horas	1 hora
	Vacunación subcutánea	2	3 horas	6 horas
Traslado a gallinero de cebo	Traslado pollitos	2	0.5 horas	1 hora
Cargas a matadero	Cargas de pollitos	2	2 horas	4 horas
	Gumboro I (2 ^o día)	2	1 hora	2 horas
	Bronquitis (7 ^o día)	2	1 hora	2 horas
	Gumboro II (10 ^o día)	2	1 hora	2 horas
	New Castle (17 ^o día)	1	1 hora	1 hora
				42.5 horas

Tabla 6: Resumen de operaciones mensuales del operario

El total de horas en estas cuatro semanas en la explotación es de 42.5 horas, esto lo hemos hecho con el cálculo de las horas que emplearemos en la realización de las tareas de la explotación.

Las tareas variaran en los meses según sea las semanas del ciclo de los pollos. A mayores algunas tareas que solo se realizarían anualmente si fuese necesario como puede ser un encalado de el gallinero, siembra o arado del corral, reparaciones del gallinero o del corral. Todas ellas se realizarían durante el vacío sanitario del lote correspondiente.

ANEJO IV: ESTUDIO GEOTECNICO

INDICE

1	Objeto del proyecto.....	1
2	Zona de objeto de estudio.	1
3	Reconocimiento del terreno.	1
4	Geología y litología del terreno.	2
5	Trabajos realizados.	3
5.1	Trabajo de campo.....	3
5.2	Calicatas.....	3
5.2.1	Ensayos de Penetración Estándar.....	4
5.2.2	Planos de ubicación de las calicatas	4
6	Caracterización geológico-geotécnica	5
6.1	Descripción estratificada y geotécnica	5
6.2	Nivel freático.....	5
6.3	Agresividad.....	5
7	Conclusiones	5

1 Objeto del proyecto.

El objeto de este estudio es conocer la capacidad portante del suelo ante el establecimiento de la estructura proyectada.

Según el Real Decreto Legislativo del 2/2000 de 16 de Junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas se exige la inclusión en todo proyecto de un estudio geotécnico de los terrenos sobre los que se va a ejecutar la, salvo cuando resulte incompatible con la naturaleza de la misma.

El estudio geotécnico pretende evaluar las cualidades del suelo y prever el comportamiento del suelo que servirá como soporte de la edificación que se pretende ejecutar con este proyecto.

La normativa seguida es la DB-SE-C, Documento Básico, Seguridad Estructural en Cimientos, del Código Técnico de Edificación. Con este documento se pretende conocer los condicionantes para el diseño del proyecto en general.

Para llevar a cabo esa finalidad se presentan una serie de alternativas denominadas Alternativas Estratégicas que son analizadas.

Se consideran en la generación y análisis de estas alternativas, los condicionantes impuestos por el promotor y los criterios de valor considerados en su evaluación.

2 Zona de objeto de estudio.

El proyecto se ubicará en Cascón de la Nava término municipal de Villaumbrales provincia de Palencia, en la Parcela 34 del polígono ganadero.

3 Reconocimiento del terreno.

Para conocer la presión admisible en el terreno se debe proceder al reconocimiento de este, para lo cual se suelen seguir los siguientes criterios:

- Información previa: Estudio de las observaciones e informaciones locales, así como el comportamiento de las cimentaciones de edificios próximos al emplazamiento del que se va a proyectar. También será obligatorio el disponer de la documentación oficial que exista sobre la zona en la que se va a trabajar, tales como mapas geológicos, geotécnico, edafológicos, informaciones sobre urbanismo local, publicaciones de hidrogeología...

- Exploración del terreno: Si no se tienen suficientes datos, habrá que hacer trabajos para conocer el suelo hasta las profundidades adecuadas. La exploración del terreno tratará de determinar la localización del nivel freático con sus posibles variaciones, la estratificación del terreno y espesores de sus distintas capas, la determinación de los parámetros geotécnicos que permitan deducir su capacidad de carga del plano de apoyo de la cimentación y sus posibles asientos.

- Técnicas de reconocimiento: Realización de perforaciones o calicatas con suficiente profundidad para llegar a todas las capas que puedan influir en los asientos de la obra, y en número necesario para juzgar la naturaleza de todo el terreno afectado por la edificación.

Si con los criterios anteriormente descritos no se pudiese fijar de manera clara la presión admisible del suelo, se deberá proceder a la realización de ensayos precisos, que deben de ser programados, ejecutadas e interpretados por personal cualificado y especializado en dichos trabajos.

Las características de dichos ensayos precisos han de ser:

-El diámetro o dimensión mínima del pozo o calicata será de 800 mm.

- La evacuación se hará mecánicamente o manualmente, tomando las medidas necesarias para evitar el desprendimiento de las paredes.

- En cualquier caso deberá realizarse de forma que se pueda acceder a la estratificación completa del terreno.

- Se protegerá la excavación de las aguas de escorrentía, cubriéndola durante la ejecución de los trabajos.

- No se hará coincidir los puntos de reconocimiento con los apoyos de la estructura. - Las anotaciones a realizar son:

- Número, situación, cota de origen de la excavación y profundidad del pozo o calicata
- Fecha de comienzo y final de la calicata o del pozo.
- Niveles a los que se han tomado muestras y tipo de estas.
- Corte estratigráfico con denominación y representación simbólica de la naturaleza de los suelos atravesados y la inclinación o irregularidades de los estratos.
- Acuíferos detectados. Posición del nivel o de los niveles de agua.

- Efectuado el examen del terreno y la toma de muestras, la excavación se rellenará apisonándose para conseguir la compacidad original.

4 Geología y litología del terreno.

Como toda la comarca natural de Tierra de Campos palentina, el término municipal de Villaumbrales se caracteriza por una acentuada homogeneidad y monotonía paisajística. Predominan en él las llanuras horizontales o suavemente alomadas, completamente desarboladas, con una clara y definitoria apariencia esteparia y los interfluvios indiferenciados, donde la acción erosiva ha trabajado con facilidad.

Conforman sus tierras unos suelos conocidos como regosoles, instalados sobre materiales poco consolidados, y compuestos por sedimentos de origen micénico que, en forma de arcillas rojizo-amarillentas, dan origen a los característicos colores ocres que definen su más conocida fotogenia.

Hay que saber que hablamos de unos suelos totalmente humanizados, donde el continuo y profundo laboreo agrícola han modificado su orografía y paisaje; lo que ha hecho que desapareciese, de casi tiempos históricos, su originaria cubierta vegetal boscosa, compuesta principalmente de bosque mediterráneos, en los cuales, los encinares y los quejigares eran las representaciones arboladas más características.

-Morfológicamente está formado por una vasta cuenca de sedimentación terciaria-cuaternaria, cuyos materiales de poca consistencia son fácilmente erosionables, formándose esta típica llanura.

-Litológicamente los estratos terciarios están constituidos por arcilla caliza descarbonatada con zonas de arenas y limos con algún elemento grueso, poco frecuente. Los estratos cuaternarios presenten arenas silíceas, arenas calizas y limos.

5 Trabajos realizados.

5.1 Trabajo de campo

Los trabajos de campo se han planificado en base a la realización de calicatas y penetraciones dinámicas "Borros".

5.2 Calicatas

Se han realizado cuatro calicatas en la parcela de estudio con una retro excavadora, para estudiar los distintos niveles y para observar la cota del nivel freático, si existiese. En cada uno de los niveles identificados se tomaran muestras representativas para caracterizarlos posteriormente en el laboratorio.

Cuatro puntos que se toman como referencia, de acuerdo a lo establecido en el DB-SEC, que establece que para suelos de categoría de blandos a duros se realizarán. Cuatro muestras a tomar para valorar parámetros relacionados con las características del suelo: granulometría, plasticidad, arcillas y limos, contenido en sales agresivas. Y cuatro son el número de muestras para la determinación de la Resistencia a Compresión Simple.

La localización de los puntos de referencia vienen representados en los planos del punto 5.2.2, del presente documento.

La profundidad alcanzada por las calicatas y las muestras tomadas se relación en el siguiente cuadro:

CALICATA			MUESTRA
	Coordenada X:Y (m)	Profundidad (m)	Profundidad (m)
EG-Calicata 1	364.621,45: 4.657.254,23	2.80	0.8-1
EG-Calicata 2	364.625,98: 4.675.255,75	3.05	1.3-1.6
EG-Calicata 3	364.629,98: 4.675.253,75	3.40	0.8-1
EG-Calicata 4	364.668,76: 4.675.231,87	2.92	1.3-1.6

5.2.1 Ensayos de Penetración Estándar

Se han realizado cuatro ensayos de penetración dinámica Borros, ensayo equivalente a la Penetración Estándar, Standar Probig Test (S.P.T.). Ensayos que define el DB-SEC teniendo en cuenta que la Clasificación de la Construcción es C-1 y el Grupo de Terreno es definido como T-1.

Este ensayo consiste en hacer penetrar en el terreno una puntaza cuadrada mediante el golpeo de una maza de 63,5 kg de peso, que cae en caída libre, desde una altura de 50 cm con el objeto de medir el número de golpes que se requiere para conseguir una penetración en el terreno de 20 cm. El ensayo se da por finalizado cuando tras 100 golpes no se consigue el intervalo de 20 cm de penetración, o bien cuando se alcanzan los 10 metros de profundidad.

Las penetraciones alcanzadas en estos ensayos han sido:

Penetración (nº)	Coordenadas X:Y (m)	Profundidad (m)
EG-Penetración 1	364.621,45: 4.657.254,23	8.53
EG-Penetración 2	364.625,98: 4.675.255,75	8.78
EG-Penetración 3	364.629,98: 4.675.253,75	7.62
EG-Penetración 4	364.668,76: 4.675.231,87	8.21

Las profundidades están medidas respecto de la superficie del terreno en el momento de realizar los ensayos.

5.2.2 Planos de ubicación de las calicatas



6 Caracterización geológico-geotécnica

6.1 Descripción estratificada y geotécnica

A partir de la información aportada por las calicatas, en la parcela puede diferenciarse una interdigitación de niveles de diferente granulometría, constituidos por arena limoarcillosas, limos arenosos y arcillas de baja plasticidad. Se relacionan a continuación las litologías identificadas:

- Nivel 1: Tierra vegetal. Se trata de un nivel constituido por arena limoarcillosa de color marrón, con restos de raíces. Presenta un espesor de entre 0,4 y 0,60 cm desde la superficie que representa la parcela en el momento de realizar la investigación. Es un nivel carente de interés desde el punto de vista de la construcción y será retirado en su totalidad.
- Nivel 2: Arena con grava. Se trata de un nivel constituido por suelo arenoso fino, predominan las arenas finas junto con gravas y gravillas y arenas medias y gruesas. La proporción de grava va aumentando con la profundidad una arena arcillosa con una proporción variable de la fracción de finos.

6.2 Nivel freático

No se ha detectado la presencia del nivel freático a la profundidad alcanzada por las calicatas. No se espera que las labores de excavación se vean afectadas por el agua.

6.3 Agresividad

No se han detectado la presencia de sulfatos en las muestras analizadas, por lo que estos suelos no se consideran agresivos a los componentes del hormigón utilizado en la cimentación.

7 Conclusiones

Una vez se realice la explanación de la zona donde se situará la nave, la rasante de excavación quedará emplazada sobre materiales de naturaleza arenoarcillosa, de color beige, sobre la cual se podrá realizarse una cimentación superficial por zapatas aisladas unidas mediante vigas riostras.

Para determinar la tensión admisible del terreno se empleará el índice medio de golpeo más desfavorable de los obtenidos en los ensayos de penetración dinámica Borros, para la zona de influencia de las cimentaciones. Se va a aplicar la metodología propuesta por Terzaghi y Peck, para suelos granulares considerando zapatas de ancho de cimiento $(B) \geq 1,2$ m.

La fórmula a aplicar será:

$$\sigma_{adm} = [(N_{SPT} * S_{adm}) / 12] * [(B + 0,3) / B]^2$$

Siendo:

- σ_{adm} = carga admisible (kg/cm²)

- N_{SPT} = índice de golpeo S.P.T. en la zona de influencia de la cimentación, equivalente al N_{Borros}

- S_{adm} = asiento máximo admisible en pulgadas (1 pulgada = 2,53 cm)
- B = anchura del cimiento en cm.

Sobre los materiales sobre los que se prevé emplazar los cimientos, las tensiones admisibles para diferentes anchos de cimentación se recogen en el siguiente cuadro:

Tipo de Cimentación	σ_{adm} (kg/cm ²)	Asiento Máximo Admisible
B≥1.2m	2.00	1"
B=1.5m	2.50	1"
B=2.0m	2.53	1"
B=3.0m	2.69	1"
B=4.0m	2.62	1"

En el caso de dimensionar algún elemento de contención para la implantación de la estructura. Los parámetros geotécnicos que se recomienda considerar para el cálculo de empujes, son los siguientes:

Arena Arcillosa y Grava:

- Densidad = 1.8-2.25 t/m³
- Cohesión = 1-5t/m²
- Angulo de Rozamiento Interno = 25-40°

La cimentación se va a apoyar a 0,6 m de la superficie, superando por lo tanto la tierra vegetal y ejerciendo presión sobre la segunda capa de terreno de mayor consistencia. La presión admisible para este tipo de cimentación a ese nivel de apoyo con un suelo compuesto por grava y arena arcillosa es de **$\sigma_{adm} = 0,2$ MPa.**

Palencia, Junio de 2017

Fdo.: Manuel Moro Diez

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO V: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

INDICE

1	Características generales	1
1.1	Dimensionado.....	1
1.2	Superficie y distribución de la nave.....	1
1.3	Parámetros de la edificación.....	2
1.4	Localización.....	2
1.5	Características de la edificación	3
1.5.1	Estructura	3
1.5.2	Cimentación	3
1.5.3	Sistema envolvente	3
2	MEMORIA DE CÁLCULO	4
2.1	Justificación de la solución adoptada.....	4
2.2	Estructura	5
2.3	Cimentación.....	5
2.4	Método de cálculo.....	5
2.4.1	Hormigón armado.....	5
2.4.2	Acero laminado y conformado	6
2.4.3	Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero 7	7
2.5	Cálculos por Ordenador.....	7
3	Características de los materiales a utilizar	7
3.1	Hormigón armado.....	7
3.1.1	Hormigones	7
3.1.2	Acero en barras	8
3.1.3	Acero en Mallazos	8
3.1.4	Ejecución.....	8
3.2	Aceros laminados	8
3.3	Aceros conformados.....	8
3.4	Uniones entre elementos.....	9
3.5	Muros de fábrica.....	9
3.6	Ensayos a realizar	9
3.7	Distorsión angular y deformaciones admisibles	9
	ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO	10
4	Acciones Gravitatorias.....	10
4.1	Cargas superficiales	10

4.1.1	Peso propio del forjado.....	10
4.1.2	Pavimentos y revestimientos	11
4.1.3	Sobrecarga de tabiquería	12
4.1.4	Sobrecarga de uso	12
4.1.5	Sobrecarga de nieve.....	12
4.2	Cargas lineales.....	12
4.2.1	Peso propio de las fachadas.....	12
4.2.2	Peso propio de las particiones pesadas.....	12
4.2.3	Sobrecarga en voladizos	13
4.3	Cargas horizontales en barandas y antepechos	13
5	Acciones del viento.....	13
	Altura de coronación del edificio: 6.5 m	13
	Grado de aspereza: Grado IV	13
	Presión dinámica del viento (en KN/m ²): 0.5 KN /m ²	13
	Zona eólica (según CTE DB-SE-AE): B.....	13
6	Combinaciones de acciones consideradas	13
6.1	Hormigón Armado.....	13
6.2	Acero Laminado	15
6.3	Acero conformado	16
7	ESTRUCTURA	17
7.1	Geometría	17
7.1.1	Nudos.....	17
7.1.2	Barras.....	17
8	Zapatas	20
8.1	Zapata del pórtico tipo (N6).	20
8.2	Zapata del pórtico del extremo (N3).....	23
8.3	Zapata del pórtico del extremo (N57).....	29

1 Características generales

La edificación que se va a reciclar es una nave de forma rectangular a dos aguas, con unas dimensiones de 45 x 12 m, lo que representa una superficie total construida de 540 m². Se trata de una nave para el alojamiento de 1400 pollos de engorde. No destinando todo su uso para los pollos sino una superficie limitada, también será utilizada como nave-almacén de los silos de pienso, zona de vacunación....

Para las particiones en la nave se van a utilizar paneles tipo sandwich; tanto para los cerramientos como para las particiones internas de la nave.

En la esquina Sureste presenta un cuerpo adosado de 10 x 5m destinado a oficina, almacén, y área de vestuario para los operarios.

1.1 Dimensionado

La parcela donde se ubicara la explotación dispone de superficie (2.166 m²) para los parques de los pollos y para el acceso de maquinaria a la explotación.

La parcela en su totalidad dispone de 2.160 m², de la cual se destinaran 1.120 m² a los patios de vuelo para los 3 gallineros que existen.

1.2 Superficie y distribución de la nave

La nave dispone de una superficie útil de 590 m², que se han dividido en las siguientes superficies:

- Alojamiento de pollos: 225m² (gallineros x3)
- Almacén: 243m²
- Baño y vestuario: 15m²
- Oficina: 10m²
- Almacén fármacos, vacunas...:25m²
- Recepción y vacunación: 72 m²

La distribución de la nave es la siguiente como lo refleja la imagen que a continuación se muestra:

- 1 - Nave almacén
- 2 - Gallinero
- 3 - Corral
- 4 - Gallinero de recría
- 5 - Silos y depósitos
- 6 - Zona de vacunación y recepción de pollos
- 7 - Almacén
- 8 - Oficina
- 9 - Aseo
- 10 - Entrada de acceso a explotación

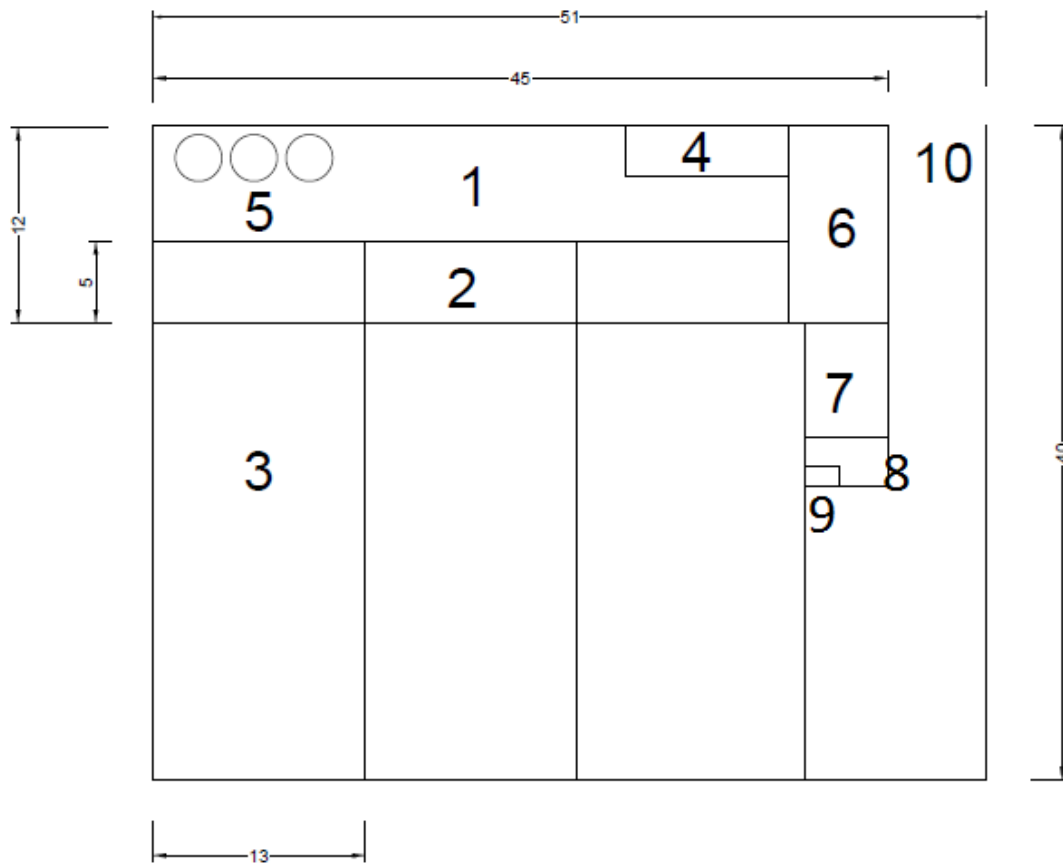


Imagen 7: Distribución en planta

1.3 Parámetros de la edificación

Los parámetros de la edificación son:

- Longitud: 45 m.
- Luz: 12 m.
- Pendiente cubierta: 25 %
- Altura Alero: 4.5 m.
- Altura a Cumbre: 6 m.
- Distancia entre correas: 1.20 m.
- Distancia entre pódicos: 5,00 m.
- Número de pódicos: 9

1.4 Localización

La parcela en la cual se va a realizar el proyecto, está ubicada en Cascón de la Nava pedanía de Villaumbrales. Parcela 34 del polígono ganadero de Cascón de la Nava (Palencia).

1.5 Características de la edificación

1.5.1 Estructura

La estructura proyectada consiste en un sistema de pórticos rígidos con pilares y vigas metálicas en acero S275.

Pórticos extremos: Pilares en perfiles IPE 270 y en IPE 180 (transversales), vigas en perfiles IPE 120

Pórticos tipo: Pilares en perfiles IPE 270, vigas en perfiles IPE 200.

1.5.2 Cimentación

Según los datos aportados por el estudio geotécnico, se ha tomado como tensión admisible del terreno considerada en el cálculo el valor de 0.2 MPa.

1.5.3 Sistema envolvente

1.5.3.1. Cerramientos exteriores

Los cerramientos de la cara norte de la nave y los dos laterales serán de ladrillo y el de la cara sur se cerrará con panel tipo sándwich de 60 mm de espesor, desde la solera hasta el encuentro con la cubierta.

1.5.3.2 Suelos

Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor sobre capa de zahorra compactada de 15 cm de espesor.

1.5.3.3. Cubierta

Cubierta formada por panel sándwich para cubierta de 40 mm de espesor con alma de espuma de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad y exteriores de chapa lacada de 0,5 mm de espesor.

2 MEMORIA DE CÁLCULO

2.1 Justificación de la solución adoptada

El objetivo del presente proyecto, desde el punto de vista del cálculo de estructuras, es conseguir unas instalaciones que den el servicio de desarrollar la actividad productiva de una forma simple y económicamente viable, respetando la normativa vigente y sin comprometer la seguridad de los trabajadores y los animales.

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

DB-SE. Seguridad Estructural

DB-SE-AE. Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación.

DB-SE-C. Seguridad Estructural: Cimientos.

DB-SE-A. Seguridad Estructural: Acero.

DB-SE-F. Seguridad Estructural: Fábrica.

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

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

Son necesarias dos exigencias básicas:

- Resistencia y estabilidad: La estructura debe ser capaz de mantener la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y uso, además de evitar que un evento extraordinario produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original.

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

Nunca se superarán los estados límite tanto de servicio como últimos.

Para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

DB-SE-Cimentación

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

Como estados límite últimos deben considerarse los debidos a:

- Pérdida de la capacidad portante del terreno sobre el que se apoya la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco, u otros indicados en los capítulos correspondientes.

- Pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación.
- Pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural.
- Fallos originados por efectos que dependen de la durabilidad del material de la cimentación y de la fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas.

Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:

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

DB-SE-Aceros

Se requieren dos tipos de verificaciones, las relativas a:

a) La estabilidad y la resistencia (estados límite últimos): Para la verificación de la capacidad portante se consideran los estados límites últimos de estabilidad y resistencia.

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

2.2 Estructura

La estructura proyectada consiste en un sistema de pórticos rígidos con pilares y vigas metálicas.

Pórticos: Pilares en perfiles IPE 270, vigas en perfiles IPE 120.

2.3 Cimentación

Según los datos aportados por el estudio geotécnico, se ha tomado como tensión admisible del terreno considerada en el cálculo el valor de 0.2 MPa.

2.4 Método de cálculo

2.4.1 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 correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma **EHE-08** y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma **EHE-08**

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

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

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

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

2.4.2 Acero laminado y conformado

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

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

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

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

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

2.5 Cálculos por Ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador Cype 2017.

3 Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

3.1 Hormigón armado

3.1.1 Hormigones

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25			25
Tipo de cemento (RC-16)	CEM I/32.5 N				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	500/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		40			25
Tipo de ambiente (agresividad)	I				
Consistencia del hormigón		Plástica			Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5			6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coeficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16.66	16.66			16.66

3.1.2 Acero en barras

	Toda obra	la	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S					
Límite Elástico (N/mm ²)	500					
Nivel de Control Previsto	Normal					
Coefficiente de Minoración	1.15					
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434.78					

3.1.3 Acero en Mallazos

	Toda obra	la	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-T					
Límite Elástico (kp/cm ²)	500					

3.1.4 Ejecución

	Toda obra	la	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de Control previsto	Normal					
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1.35/1.5					

3.2 Aceros laminados

		Toda obra	la	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275					
	Límite Elástico (N/mm ²)	275					
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275					
	Límite Elástico (N/mm ²)	275					

3.3 Aceros conformados

		Toda obra	la	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235					
	Límite Elástico (N/mm ²)	235					
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235					
	Límite Elástico (N/mm ²)	235					

3.4 Uniones entre elementos

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras					
	Tornillos Ordinarios	A-4t				
	Tornillos Calibrados	A-4t				
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

3.5 Muros de fábrica

En la cara norte de la nave (longitudinalmente) habrá un muro de hormigón de metro y medio sobre el cual se asentara la pared de ladrillo.

3.6 Ensayos a realizar

Hormigón armado: De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizaran los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

Aceros estructurales: Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A

3.7 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: 50 mm en terrenos sin cohesión y 75 mm en terrenos coherentes.

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/500$
FORJADOS UNIDIRECCIONALES Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta / h < 1/300$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta / H < 1/500$

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

4 Acciones Gravitatorias

4.1 Cargas superficiales

4.1.1 Peso propio del forjado

Se ha dispuesto los siguientes tipos de forjados:

Forjados unidireccionales: La geometría básica a utilizar en cada nivel, así como su peso propio será:

Forjado	Tipo	Entre ejes de viguetas (cm)	Canto Total (cm)	Altura de Bovedilla (cm)	Capa de Compresión (cm)	P. Propio (KN/m ²)
Planta Baja	24+4	70	28	24	4	3.3

Forjado	Tipo	Entre ejes de viguetas (cm)	Canto Total (cm)	Altura de Bovedilla (cm)	Capa de Compresión (cm)	P. Propio (KN/m ²)
Planta tipo	24+4	70	28	24	4	3.3

Forjado	Tipo	Entre ejes de viguetas (cm)	Canto Total (cm)	Altura de Bovedilla (cm)	Capa de Compresión (cm)	P. Propio (KN/m ²)
Cubierta	24+4	70	28	24	4	3.3

Forjados reticulares. La geometría básica a utilizar en cada nivel, así como su peso propio será:

Forjado	Tipo	Separación entre ejes (cm)	Espesor básico del nervio (cm)	Canto total: 29		Base mínima de los zunchos
				Alt. bloque aligerante	Espesor capa de compresión	
Planta Baja	24+5	80	10	24	5	25

Forjado	Tipo	Separación entre ejes (cm)	Espesor básico del nervio (cm)	Canto total: 29		Base mínima de los zunchos
				Alt. bloque aligerante	Espesor capa de compresión	
Planta tipo	24+5	80	10	24	5	25

Forjado	Tipo	Separación entre ejes (cm)	Espesor básico del nervio (cm)	Canto total: 29		Base mínima de los zunchos
				Alt. bloque aligerante	Espesor capa de compresión	
Cubierta	24+5	80	10	24	5	25

Forjados de losa maciza: Los cantos de las losas son:

Planta	Canto (cm)
Planta Baja	25
Planta tipo	25
Cubierta	20

El peso propio de las losas se obtiene como el producto de su canto en metros por 25 kN/m³.

Zonas macizadas: El peso propio de las zonas macizas se obtiene como el producto de su canto en metros por 25 kN/m³.

Zonas aligeradas: Las zonas aligeradas de los forjados se han indicado en el apartado de peso propio.

4.1.2 Pavimentos y revestimientos

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Toda	1

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda	2.5

4.1.3 Sobrecarga de tabiquería

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Toda	1.5

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Toda	1

4.1.4 Sobrecarga de uso

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Todo Comercial	5

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Todo Viviendas	2

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda (No visitable)	1

4.1.5 Sobrecarga de nieve

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	

4.2 Cargas lineales

4.2.1 Peso propio de las fachadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	8

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	8

4.2.2 Peso propio de las particiones pesadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Medianeras	6

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Medianeras	6

4.2.3 Sobrecarga en voladizos

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	2

4.3 Cargas horizontales en barandas y antepechos

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	1

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	1

5 Acciones del viento

Altura de coronación del edificio: 6.5 m

Grado de aspereza: Grado IV

Presión dinámica del viento (en KN/m²): 0.5 KN /m²

Zona eólica (según CTE DB-SE-AE): B

6 Combinaciones de acciones consideradas

6.1 Hormigón Armado

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

- **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE**

- **Situaciones no sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE**

▪ **Situaciones no sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

▪ **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

6.2 Acero Laminado

▪ E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

▪ Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

▪ Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

6.3 Acero conformado

Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

7 ESTRUCTURA

A continuación se adjuntan las listas del cálculo de la estructura precedidas por un esquema de la misma con numeración de nudos y barras.

El cálculo de la estructura se ha realizado con el programa Cype de Cype ingenieros, versión campus.

7.1 Geometría

7.1.1 Nudos

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 un guión.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N5	0.000	6.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	12.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	6.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	0.000	4.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N57	0.000	8.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N58	0.000	8.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Articulado

7.1.2 Barras

7.1.2.1 Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
<p><i>Notación:</i> <i>E: Módulo de elasticidad</i> <i>ν: Módulo de Poisson</i> <i>G: Módulo de cortadura</i> <i>f_y: Límite elástico</i> <i>α_t: Coeficiente de dilatación</i> <i>γ: Peso específico</i></p>							

7.1.2.2 Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	IPE 270 (IPE)	-	4.500	-	0.27	0.70	-	-
		N3/N4	N3/N4	IPE 270 (IPE)	-	4.500	-	1.00	1.00	-	-
		N2/N56	N2/N5	IPE 120 (IPE)	0.140	3.983	-	0.29	1.00	-	-
		N56/N5	N2/N5	IPE 120 (IPE)	-	2.062	-	0.58	1.00	-	-
		N4/N58	N4/N5	IPE 120 (IPE)	0.140	3.983	-	0.29	1.00	-	-
		N58/N5	N4/N5	IPE 120 (IPE)	-	2.062	-	0.58	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	IPE 270 (IPE)	-	4.222	0.278	0.27	0.70	-	-
		N13/N14	N13/N14	IPE 270 (IPE)	-	4.222	0.278	0.27	0.70	-	-
		N12/N15	N12/N15	IPE 200 (IPE)	0.140	6.045	-	0.19	0.16	-	-
		N14/N15	N14/N15	IPE 200 (IPE)	0.140	6.045	-	0.19	0.16	-	-
		N55/N56	N55/N56	IPE 180 (IPE)	-	5.438	0.062	0.22	0.70	-	-
		N57/N58	N57/N58	IPE 180 (IPE)	-	5.438	0.062	0.22	0.70	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

7.1.2.3.- Características mecánicas

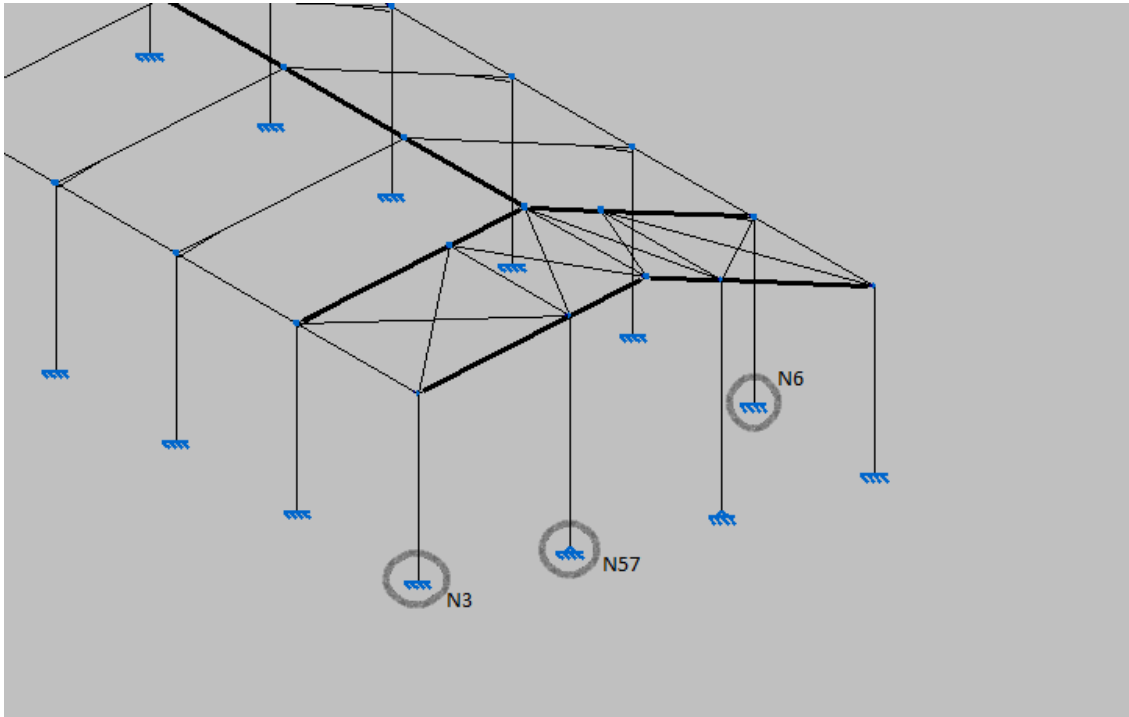
Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N11/N12, N13/N14
2	
3	N12/N15, N14/N15
4	N55/N56 y N57/N58
5	

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	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		2	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74
		3	IPE 200, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.20 m.	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.98
		4	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	101.00	4.79
		5	R 16, (R)	2.01	1.81	1.81	0.32	0.32	0.64
<p><i>Notación:</i> 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.</p>									

8 Zapatas

Vamos a tomar 3 nudos (zapatas) que van a ser 2 de el pórtico del extremo y una de un pórtico tipo.

Las zapatas seleccionadas son N6, N3 y N57.



8.1 Zapata del pórtico tipo (N6).

Referencia: N6

Dimensiones: 160 x 240 x 50

Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.031392 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0371799 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0628821 MPa	Cumple

Referencia: N6		
Dimensiones: 160 x 240 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><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></p>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 177.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 45.6 %	Cumple
<p>Flexión en la zapata:</p>		
- En dirección X:	Momento: 8.69 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 40.54 kN·m	Cumple
<p>Cortante en la zapata:</p>		
- En dirección X:	Cortante: 9.12 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 47.68 kN	Cumple
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 92.9 kN/m ²	Cumple
<p>Canto mínimo:</p>		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm	
	Calculado: 50 cm	Cumple
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p>		
- N6:	Mínimo: 35 cm	
	Calculado: 43 cm	Cumple
<p>Cuantía geométrica mínima:</p>		
<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
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión:</p>		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: N6		
Dimensiones: 160 x 240 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	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: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 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: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple

Referencia: N6		
Dimensiones: 160 x 240 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

8.2 Zapata del pórtico del extremo (N3).

Referencia: N3		
Dimensiones: 140 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.018639 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0191295 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0445374 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<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>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 54.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 35.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.63 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 17.09 kN·m	Cumple

Referencia: N3		
Dimensiones: 140 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 8.93 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 23.05 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 23.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 35 cm	
- N3:	Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0009	
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- 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:	Calculado: 0.001	
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- 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:	Mínimo: 12 mm	
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: N3		
Dimensiones: 140 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 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: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple

Referencia: N3		
Dimensiones: 140 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N3		
Dimensiones: 140 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.018639 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0191295 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0445374 MPa	Cumple

Referencia: N3		
Dimensiones: 140 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <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>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 54.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 35.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.63 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 17.09 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 8.93 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 23.05 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 23.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm	
	Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N3:	Mínimo: 35 cm	
	Calculado: 43 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	

Referencia: N3		
Dimensiones: 140 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 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: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple

Referencia: N3		
Dimensiones: 140 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

8.3 Zapata del pórtico del extremo (N57).

Referencia: N57		
Dimensiones: 140 x 200 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: N57		
Dimensiones: 140 x 200 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0185409 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0159903 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0195219 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: 468.2 %	Cumple
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 4.12 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 5.95 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 5.10 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 7.65 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 75.6 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple

Referencia: N57		
Dimensiones: 140 x 200 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N57:	Mínimo: 30 cm Calculado: 38 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 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 de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	

Referencia: N57		
Dimensiones: 140 x 200 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- 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
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: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ANEJO VI: PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

INDICE

1	Introducción.....	1
2	Programación de la obra.....	1
3	División de las tareas y asignación de tiempos.....	2
4	Diagrama Gantt.....	2
5	Duración de la ejecución del proyecto.....	4
6	Composición Grafo Pert.....	4
7	Tiempos para las actividades.....	6
8	Cálculo del camino crítico.....	7
8.1	Cálculo del tiempo early.....	7
8.2	Cálculo de holgura.....	8
9	Grafo Pert.....	9

1 Introducción.

Con la programación se pretende tener previsión sobre el tiempo de realización de las obras, así como determinar la ruta crítica, es decir, aquel conjunto de tareas que se deben realizar puntualmente para que el proyecto finalice en la fecha deseada. También 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 el promotor podrá orientarse de la disponibilidad de recursos monetarios con lo que debe contar durante la ejecución de obra.

La programación o planificación temporal consiste en:

- Identificación de tareas
- Asignación de tiempos y recursos a las tareas
- Planificación de la secuencia de ejecución

Se emplea el programa Cype, a través del cual obtenemos el diagrama de Gantt.

El gráfico Pert se hará a mano.

2 Programación de la obra.

- Actuaciones previas: consistirá en la apertura de huecos necesarios para los nuevos accesos y retirada de equipos de la anterior actividad ganadera.
- Saneamiento: todo el trabajo relacionado con la red general de saneamiento que realicemos para nuestra explotación, ya que la que estaba en la nave anteriormente era incompatible con nuestras necesidades actuales.
- Fontanería: en cuanto a la red de fontanería que existía en la explotación, al ser esta muy reducida se ha optado por hacerla entera nueva.
- Electricidad: al igual que nos ocurría con la instalación de fontanería se ha optado por su renovación completa.
- Iluminación: todos los sistemas de iluminación de la explotación serán renovados.
- Fachadas y particiones: todo el trabajo relacionado con los cerramientos internos de los gallineros, puesto que se va a rescindir de cerramientos de ladrillos utilizaremos panel de sándwich.
- Puertas y cerrajería: colocación de puertas de todos los accesos presentes en la nave.
- Ventilación: instalación de equipos de ventilación.
- Alimentación: instalación de sistema de distribución de pienso, comederos...

3 División de las tareas y asignación de tiempos.

Las actividades se han definido según unidades de obra fundamentales.

Tabla 1: Tareas y asignación de tiempos

ACTIVIDAD	DURACIÓN
Actuaciones previas	1 día
Saneamiento	4 días
Fontanería	5 días
Electricidad	8 días
Iluminación	1 día
Fachadas y particiones	2 días
Puertas y cerrajería	2 días
Ventilación	1 día
Alimentación	2 días
Partición corrales	1 día

4 Diagrama Gantt.

El Diagrama de Gantt es una herramienta gráfica cuyo objetivo es mostrar el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo determinado. Entendiendo por actividad la ejecución de una tarea que exige para su realización el uso de recursos tales como mano de obra, maquinaria, materiales, etc.

Las actividades se representan en forma de barra sobre una escala de tiempos, manteniendo la relación de proporcionalidad entre sus duraciones y su representación gráfica, y su posición respecto al punto origen del proyecto.

El diagrama está compuesto por un eje vertical donde se establecen las actividades y un eje horizontal que muestra en un calendario la duración de cada una de ellas.

Este diagrama no indica las relaciones existentes entre actividades, aunque la posición de cada tarea a lo largo del tiempo hace que se puedan identificar dichas relaciones e interdependencias.

5 Duración de la ejecución del proyecto.

Tal y como se muestra en los diagramas, las fechas de inicio y finalización del proyecto son:

Fecha inicio: 17/05/2017 Fecha fin: 23/06/2017

Duración total de la realización del proyecto: 43 días

6 Composición Grafo Pert.

La previsión del tiempo en el que la obra quede acabada y lista para empezar a producir depende del tiempo que se tarde en realizar cada actividad. Si las actividades se tuvieran que realizar consecutivas, la duración sería muy amplia, respecto a días laborables, 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.

ACTIVIDAD	LETRA REPRESENTATIVA
Actuaciones previas	A
Saneamiento	B
Fontanería	C
Electricidad	D
Iluminación	E
Fachadas y particiones	F
Puertas y cerrajería	G
Ventilación	H
Alimentación	I
Partición corrales	J

Una vez nombradas y ordenadas todas las actividades hay que ordenarlas en el tiempo, por si acaso haya alguna que se pueda realizar a la vez y así ahorrar el mayor tiempo posible.

ACTIVIDAD	LETRA REPRESENTATIVA
Actuaciones previas	A
Saneamiento	B
Fontanería	C
Electricidad	D
Iluminación	E
Fachadas y particiones	F
Puertas y cerrajería	G
Ventilación	H
Alimentación	I
Partición corrales	J

Una vez nombradas y ordenadas todas las actividades hay que ordenarlas en el tiempo, por si acaso haya alguna que se pueda realizar a la vez y así ahorrar el mayor tiempo posible.

Actividad	Actividad precedente
A	-
B	A
C	A
D	A
E	A
F	B,C,D,E
G	F
H	G
I	H
J	I

7 Tiempos para 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:

$$Tiempo\ Pert = \frac{a + (4 \times m) + b}{6}$$

Donde:

- 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:

Actividad	Tiempo optimista (a)	Tiempo modal (m)	Tiempo pesimista (b)	Tiempo Pert
A	1	2	4	2
B	3	5	7	5
C	4	6	8	6
D	7	9	11	9
E	1	2	4	2
F	1	3	5	3
G	1	3	5	3
H	1	2	4	2
I	1	3	5	3
J	1	2	4	2

8 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.

8.1 Cálculo del 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:

$$E_j = \text{máx} (E_i + d_{ij})$$

Siendo:

- E_i = Tiempo early del suceso i
- E_j = Tiempo early del suceso j
- d_{ij} = Duración de la actividad

8.2 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:

$$H_{ij} = L_j - E_i - d_{ij}$$

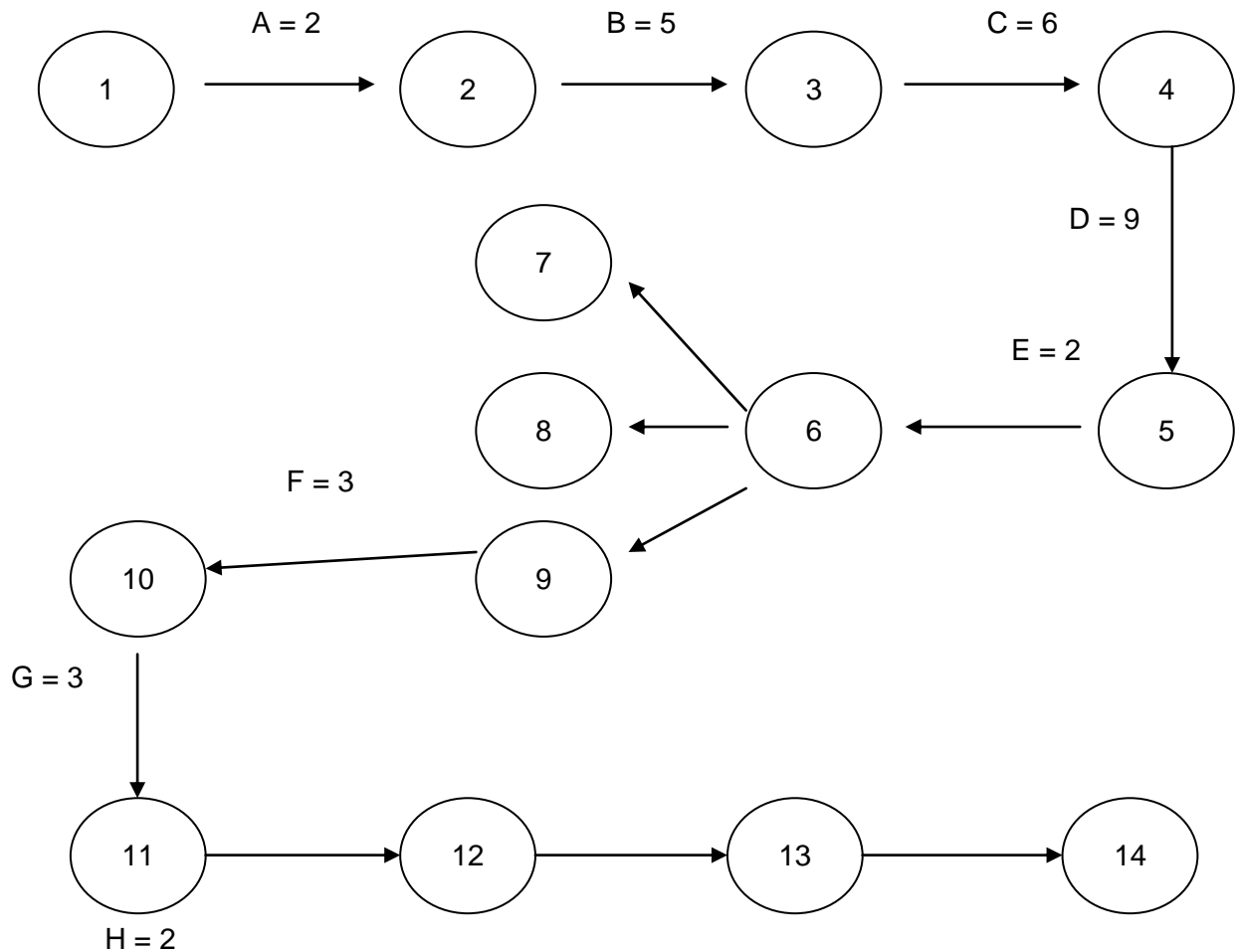
Siendo:

- 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.

Nudos	Actividad	Tiempo Pert	Ei	Ej	Li	Lj	Hij	CC
1- 2	A	2	0	2	0	2	0	
2- 3	B	5	2	0	2	7	0	
3- 4	C	6	7	13	7	13	0	
4- 5	D	9	13	22	13	22	0	
5- 6	E	2	22	24	22	24	0	
6- 7	f1	0	24	24	24	24	0	
6-8	f2	0	24	24	24	24	0	
6- 9	f3	0	24	27	24	24	0	
9 -10	F	3	24	30	27	27	0	
10-11	G	3	27	32	30	30	0	
11-12	H	2	30	35	32	32	0	
12-13	I	3	32	37	35	35	0	
13-14	J	2	35	39	37	37	0	

9 Grafo Pert



ANEJO VII: ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

INDICE

1	Antecedentes.....	1
2	Caracterización del establecimiento.....	1
3	Clasificación del establecimiento	1
3.1	Sector de incendio.....	1
3.1.1	Nivel de riesgo intrínseco.....	2
3.1.2	Sectorización.....	2
3.1.3	Protección pasiva contra incendios: materiales	3
3.1.4	Estabilidad al fuego	3
3.1.5	Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes	3
3.1.6	Estabilidad al fuego de elementos constructivos de cerramiento	4
3.1.7	Evacuación.....	4
3.1.8	Características de puertas.....	4
3.1.9	Señalización e iluminación.....	4
3.2	Instalaciones de protección contra incendios.....	4
3.2.1	Sistemas automáticos de detección.....	4
3.2.2	Sistemas manuales de alarma.....	4
3.2.3	Sistemas de hidrantes exteriores.....	5
3.2.4	Sistema de rociadores automáticos	5
3.2.5	Extintores de incendios.....	5
3.2.6	Sistema de bocas de incendio equipadas.....	5
3.2.7	Sistema de abastecimiento de agua contra incendios	5

1 Antecedentes

El Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, en el punto 2 del Artículo 2 del Capítulo 1 de la Parte I dice lo siguiente: el CTE será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia a autorización legalmente exigible.

Además, en el punto 2 del Artículo 2 del Capítulo 1 de la Parte I dice lo siguiente: el CTE se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.

El Artículo 11 del Capítulo 3 de la Parte I está dedicado a las Exigencias básicas de seguridad en caso de incendios (SI). El Documento Básico SI. Seguridad en caso de incendio, en el apartado II Ámbito de aplicación de la Introducción dice lo siguiente:

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales".

El Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, dice en el punto 3 del Artículo 2. Ámbito de aplicación lo siguiente: Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este reglamento las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos militares.

2 Caracterización del establecimiento

Este establecimiento está formado por una única nave de planta rectangular, junto con un adosado de 5x10 m.

Para la caracterización del establecimiento en relación con la seguridad contraincendios se tendrán en cuenta los siguientes sectores o áreas de incendio:

TIPO E: el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de su superficie), alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral.

El sector de incendio del establecimiento es de 590 m².

3 Clasificación del establecimiento

3.1 Sector de incendio

Se considera un único sector de incendio.

3.1.1 Nivel de riesgo intrínseco

Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) ó (Mcal / m}^2\text{)}$$

Donde:

QS = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m² .

Si = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, qsi diferente, en m² .

qsi = 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 .

Ci = 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.

Ra = 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 .

Densidad de carga de fuego

Se considera una superficie de producción de 590 m² .

Qs = ((200 x 590 x 1,3) x 1) / 590 = 260 MJ/m² .

El nivel de riesgo intrínseco del sector de incendios es Bajo 1, según tabla 2.1 del Reglamento de Seguridad en establecimientos industriales (RD 2267/2004).

3.1.2 Sectorización

Esta nave constituye un sector de incendios independiente con una superficie total de 590 m² que no supera en ningún caso los valores máximos permitidos por el Reglamento para Configuraciones tipo E (según Tabla 2.1 del Reglamento RD 2267/2004).

3.1.3 Protección pasiva contra incendios: materiales

-Productos de revestimientos:

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

- En suelos: CFL-S1 (M2) o más favorable.
- En paredes y techos: C-s3 d0 (M2) o más favorable.

Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables.

- Productos incluidos en paredes y cerramientos:

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, según el apartado anterior, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, EI 30 (RF-30).

- Otros productos:

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase E-s3 d0 (M1) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

- La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida se acreditará mediante ensayo de tipo o certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

3.1.4 Estabilidad al fuego

Al tratarse de un edificio tipo E, con un nivel de riesgo intrínseco bajo y de acuerdo con la tabla 2.2 del Reglamento RD 2267/2004:

Estabilidad al fuego de la estructura principal de cubiertas ligeras: No se exige.

- Se trata de chapa metálica con aislamiento que se considera cubierta ligera porque cuenta con un peso propio inferior a 100 kg/m².

- Al tratarse de un edificio tipo E, no será necesario justificar la estabilidad al fuego de la estructura, siempre que se garantice la evacuación y se señalice convenientemente esta particularidad en el acceso principal.

3.1.5 Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes

Para establecimientos tipo E y nivel de riesgo intrínseco bajo la resistencia al fuego será R 30. Esta resistencia deberá conseguirse con la aplicación de pintura intumescente.⁷

3.1.6 Estabilidad al fuego de elementos constructivos de cerramiento

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida para los elementos constructivos con función portante.

Los cerramientos de la nave son de panel chapa de acero galvanizado.

3.1.7 Evacuación

Personal en plantilla en el Sector: 2 personas

$P = 1,1 \times p$ (nº personas sector) = 2.2 Cuando

Cuando $p < 100$ personas.

En realidad es solo una persona en la explotación pero para ciertas actividades es necesaria la presencia de otra persona (el promotor), por lo que se calculara para dos personas.

3.1.8 Características de puertas

Anchura de puertas: La anchura de las puertas es de 1,1 m. La anchura mínima exigida será: (Tabla 4.1 del Reglamento RD 2267/2004)

$$A \geq P / 200 \text{ o/y } A \geq 0,80$$

$P = 2$ personas; por lo que: $2 / 200 = 0,01$

Cumple cualquiera de las dos condiciones

3.1.9 Señalización e iluminación

Se dispondrán señales de dirección en los recorridos de evacuación.

Se señalarán los medios de protección de utilización manual como extintores, mangueras, etc. Serán de 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.

Se instalarán aparatos autónomos de alumbrado de emergencia en las vías de evacuación, junto a los cuadros eléctricos, centros de control de las instalaciones de la industria y de los sistemas de protección contra incendios.

3.2 Instalaciones de protección contra incendios

3.2.1 Sistemas automáticos de detección

No se necesitan, en actividades de producción, edificios tipo E y riesgo intrínseco bajo.

Solo se precisa si están ubicados en edificios de tipo E, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.000 m² o superior.

3.2.2 Sistemas manuales de alarma

Se necesitan, en actividades de producción, siempre que no se requieran sistemas automáticos de detección

3.2.3 Sistemas de hidrantes exteriores

No se necesitan, en actividades de producción, edificios tipo E y riesgo intrínseco bajo.

Solo se precisan si están ubicados en edificios de tipo E, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.500 m² o superior.

3.2.4 Sistema de rociadores automáticos

No se necesitan, en actividades de producción, edificios tipo E y riesgo intrínseco bajo.

Solo se precisan si están ubicados en edificios de tipo E, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.500 m² o superior.

3.2.5 Extintores de incendios

El emplazamiento permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio, no supere 15 m.

Se necesitan, en actividades de producción, edificios tipo E y riesgo intrínseco bajo.

La clase de incendio considerada es clase A (sólidos).

Se utilizarán extintores de polvo polivalente ABC en número especificado según tabla 3.1 del Reglamento, de eficacia mínima 21A y ubicación según planos y extintores de CO₂ para colocarlos junto a cuadros eléctricos.

Se encuentran instalados según el plano de planta que se acompaña, cumpliéndose las distancias máximas establecidas. Todos se encuentran próximos a las zonas de acceso, situados a 1,70 m de altura y en lugar visible.

3.2.6 Sistema de bocas de incendio equipadas

No es necesario, en edificios de tipo E y riesgo intrínseco bajo.

Solo se precisa si están ubicados en edificios de tipo E, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.

3.2.7 Sistema de abastecimiento de agua contra incendios

No es necesario, en edificios de tipo E y riesgo intrínseco bajo.

ANEJO VIII: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

INDICE

1	Contenido del documento.....	1
1.1	Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la lista europea de residuos.....	1
1.1.1	Clasificación y descripción de los residuos.....	1
1.2	Estimación de cada tipo de residuo que se genera en la obra.....	3
1.3	Medidas de segregación previstas.....	4
1.4	Previsión de operaciones de reutilización en la obra o emplazamientos externos.....	5
1.5	Previsión de operaciones de valorización de los residuos.....	5
1.6	Destino previsto para los residuos no reutilizables en valoraciones.....	6
1.7	Planos de las instalaciones previstas.....	9
1.8	Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDS.....	9
1.8.1	Carácter general.....	10
1.8.2	Carácter particular.....	10
1.9	Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición.....	11
2	Conclusión.....	12

1 Contenido del documento.

De acuerdo con el RD 105/2008 y la Orden 2690/2006 de ORDEN 2690/2006, de 28 de julio, el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, tiene el siguiente contenido:

- 1.1- Identificación de los residuos.
- 1.2- Estimación de la cantidad que se generará (en t y m3)
- 1.3- Medidas de segregación "in situ"
- 1.4- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuáles)
- 1.5- Operaciones de valorización "in situ"
- 1.6- Destino previsto para los residuos.
- 1.7- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- 1.8- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

1.1 Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la lista europea de residuos.

A partir de la lista publicada por orden del Ministerio de Medio Ambiente MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores clasificaremos los diferentes tipos de residuos.

1.1.1 Clasificación y descripción de los residuos

A este efecto se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

- RCDs de Nivel I: Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

- RCDs 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.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición,

incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN

X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
	17 02 01	Madera
3. Metales		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
X	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
X	17 04 06	Metales mezclados
X	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
X	20 01 01	Papel
5. Plástico		
X	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
	17 02 02	Vidrio
7. Yeso		
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena Grava y otros áridos		
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		

ANEJO VIII: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

X	17 01 01	Hormigón
---	----------	----------

3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos		
X	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

4. Piedra		
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

1.2 Estimación de cada tipo de residuo que se genera en la obra

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1.1.1 y se determinará en toneladas y metros cúbicos.

Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 t/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA		
Superficie Construida total	540.00	m ²
Volumen de residuos (S x 0,10)	54.00	m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1.10	Tn/m ³
Toneladas de residuos	59.40	Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	4.00	m ³
Presupuesto estimado de la obra	80,000.00	€
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	200.00	€ (entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		6.00	1.50	4.00
RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0.050	2.97	1.30	2.28
2. Madera	0.040	2.38	0.60	3.96
3. Metales	0.025	1.49	1.50	0.99
4. Papel	0.003	0.18	0.90	0.20
5. Plástico	0.015	0.89	0.90	0.99
6. Vidrio	0.005	0.30	1.50	0.20
7. Yeso	0.002	0.12	1.20	0.10
TOTAL estimación	0.140	8.32		8.72
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0.040	2.38	1.50	1.58
2. Hormigón	0.120	7.13	1.50	4.75
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0.540	32.08	1.50	21.38
4. Piedra	0.050	2.97	1.50	1.98
TOTAL estimación	0.750	44.55		29.70
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0.070	4.16	0.90	4.62
2. Potencialmente peligrosos y otros	0.040	2.38	0.50	4.75
TOTAL estimación	0.110	6.53		9.37

1.3 Medidas de segregación previstas

Las medidas de clasificación y selección en base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Tabla 1: Cantidades a partir de las cuales se deben separar los materiales

Hormigón	160,00 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 t
Metales	4,00 t
Madera	2,00 t
Vidrio	2,00 t
Plásticos	1,00 t
Papel y cartón	1,00 t

Tabla 2: Medidas empleadas en la construcción del proyecto.

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones que marque la normativa autonómica vigente.

1.4 Previsión de operaciones de reutilización en la obra o emplazamientos externos.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

Tabla 3: Operaciones de reutilización del proyecto.

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

1.5 Previsión de operaciones de valorización de los residuos.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

Tabla 4: Operaciones de valorización de residuos

	OPERACIONES PREVISTAS
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes

	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

1.6 Destino previsto para los residuos no reutilizables en valoraciones.

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Autónoma para la gestión de residuos no peligrosos debe indicar las características y cantidad de cada tipo de residuo.

Terminología: RCD:

Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligroso

RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			Tratamiento	Destino	Cantidad
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración Vertedero	/ 6.00
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración Vertedero	/ 0.00
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración Vertedero	/ 0.00

RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Asfalto					
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	2.97
2. Madera					
	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNP	2.38
3. Metales					
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado	0.00

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACUNO DE LECHE EN UNA EXPLOTACIÓN DE POLLOS CAMPEROS EN RÉGIMEN SEMI-EXTENSIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAUMBRALES (PALENCIA)

ANEJO VIII: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

X	17 04 02	Aluminio	Reciclado	RNP	0.01
	17 04 03	Plomo			0.00
	17 04 04	Zinc			0.00
	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0.00
	17 04 06	Estaño			0.00
X	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0.00
X	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0.00
4. Papel					
X	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0.18
5. Plástico					
X	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0.89
6. Vidrio					
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0.30
7. Yeso					
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0.12

RCD: Naturaleza pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Arena Grava y otros áridos					
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0.59
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0.00
2. Hormigón					
X	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	7.13
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos					
X	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	11.23
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0.00
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0.00
4. Piedra					
	17 09 04	RDCs mezclados	Reciclado		2.97

ANEJO VIII: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

	distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03			
--	--	--	--	--

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Basuras				
20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0.00
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0.00

2. Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad	
17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0.00	
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0.00	
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0.00	
17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0.00	
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0.00	
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0.00	
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0.00	
X 17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0.02	
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0.00	
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0.00	
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0.00	
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0.00	
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0.00	
X 17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado		Gestor autorizado RNP's	0.02
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		Gestor autorizado RPs	0.00
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco			0.00
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento			0.00
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento	0.00		
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento	0.00		
16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento	0.00		
20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento	0.00		
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito /	0.00		

ANEJO VIII: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

			Tratamiento	
16 06 03	Pilas botón		Depósito / Tratamiento	0.00
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado		Depósito / Tratamiento	0.00
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices		Depósito / Tratamiento	0.00
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados		Depósito / Tratamiento	0.00
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes		Depósito / Tratamiento	0.00
15 01 11	Aerosoles vacíos		Depósito / Tratamiento	0.00
16 06 01	Baterías de plomo		Depósito / Tratamiento	0.00
13 07 03	Hidrocarburos con agua		Depósito / Tratamiento	0.00
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03		Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero 0.00

1.7 Planos de las instalaciones previstas

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos de específica la situación y dimensiones de:

Tabla 5: Planos de las instalaciones previstas.

X	Bajantes de escombros
X	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...)
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
X	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
X	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos

1.8 Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs

Para valorar los residuos de forma correcta debe formar parte del presupuesto de dos maneras:

- Con carácter general.
- Con carácter particular.

1.8.1 Carácter general

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las por la que se regule la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Castilla y León.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.8.2 Carácter particular

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra).

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM. Esta información también deberá

ANEJO VIII: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

	quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
X	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
X	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
X	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros. X
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
X	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales
	Otros (indicar)

1.9 Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición.

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (cálculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m3)	Precio gestión en Planta/Vestadero / Cantera / Gestor (€/m ³)	Importe (€)	% del presupuesto
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	10	4,00	40,00	0.05%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0.05%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	10.2	10	102	0.13%
RCDs Naturaleza no Pétreo	8.8	10	88	0.11%
RCDs Potencialmente peligrosos	5.7	10	57	0.07%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
			0	0%
			800	1%
			200	0.25%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			1.287	1.60%

El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado “B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN” que incluye tres partidas:

B1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de la fianza (60.000 €)

B2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2%.

B3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

2 Conclusión

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

ANEJO IX: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

INDICE

ANEJO IX: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	1
1 CTE.- PARTE 1- PLAN DE CONTROL.....	1
2 Artículo 6.- Condiciones del proyecto.....	1
2.1 Generalidades	1
2.2 Control del proyecto.....	2
3 Artículo 7. Condiciones en la ejecución de las obras	2
3.1 Generalidades	2
3.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas	2
3.2.1 Control de la documentación de los suministros	3
3.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.....	3
3.2.3 Control de recepción mediante ensayos	3
3.3 Control de ejecución de la obra	4
3.4 Control de la obra terminada	4
4 ANEJO II.- DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA	4
4.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra	4
4.2 Documentación del control de la obra.....	5
4.3 Certificado final de obra	5
5 ANEXO III. PRUEBAS A REALIZAR EN OBRA.....	6
5.1 Cimentación.....	6
5.1.1 Cimentaciones directas y profundas.	6
5.1.2 Acondicionamiento del terreno	6
5.2 Estructuras de acero.....	6
5.2.1 Control de calidad de materiales.....	6
5.2.2 Control de calidad de la fabricación	7
5.2.3 Control de calidad de montaje	7
5.3 Cerramientos y particiones	7
5.4 Instalaciones eléctricas.....	7
5.5 Instalaciones de fontanería.....	8

1 CTE.- PARTE 1- PLAN DE CONTROL

De acuerdo con el CTE, el Proyecto incluirá un documento con el Plan de Control de calidad, que ha de cumplir lo recogido en la Parte 1, Artículos 6 y 7.

2 Artículo 6.- Condiciones del proyecto

2.1 Generalidades

1. El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.

2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:

A) Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse;

B) Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos;

C) Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio;

D) Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.

3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:

A) El proyecto básico definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento;

B) El proyecto de ejecución desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista

4. En el Anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes

2.2 Control del proyecto

El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 2. Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

3 Artículo 7. Condiciones en la ejecución de las obras

3.1 Generalidades

1. Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

2. Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el Anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.

3. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

4. Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- a. control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2;
- b. control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y
- c. control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

3.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

1. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a. el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;
- b. el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2;
- c. el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

3.2.1 Control de la documentación de los suministros

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a. los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
- b. el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
- c. los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

3.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

A) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y

B) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

3.2.3 Control de recepción mediante ensayos

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

3.3 Control de ejecución de la obra

1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realice las entidades de control de calidad de la edificación.

2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

3.4 Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

4 ANEJO II.- DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA

En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.

4.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra

1. Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

A) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo;

B) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre;

C) El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra;

D) La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y Proyecto de transformación de una explotación de vacuno de leche en una explotación de pollo campero en régimen semi-extensivo en el término municipal de Villaumbrales (Palencia)

E) El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de 1 marzo, del Ministerio de la Vivienda.

2. En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

3. El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

4. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

4.2 Documentación del control de la obra

1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

A) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones;

B) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda;

C) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

2. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure la tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

4.3 Certificado final de obra

1. En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

2. El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

3. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

A) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.

B) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

5 ANEXO III. PRUEBAS A REALIZAR EN OBRA.

5.1 Cimentación

5.1.1 Cimentaciones directas y profundas.

- Estudio Geotécnico.
- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE (Seguridad Estructural Cimientos).
- Control de fabricación y transporte de hormigones.

5.1.2 Acondicionamiento del terreno

- Excavación:
 - Control de movimientos en la excavación.
 - Control del material relleno y del grado de compacidad.
- Gestión de agua:
 - Control del nivel freático.
 - Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
- Mejora o refuerzo del terreno:
 - Control de las propiedades del terreno tras la mejora
- Anclajes al terreno
 - Según norma UNE EN 1537:2001

5.2 Estructuras de acero

5.2.1 Control de calidad de 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.

5.2.2 Control de calidad de la fabricación

- Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá Memoria de fabricación. Planos de taller y 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.

5.2.3 Control de calidad de montaje

- Control de calidad de la documentación del montaje
- Memoria de montaje
- Planos de montaje
- Plan de puntos de inspección.
- Control de calidad del montaje

5.3 Cerramientos y particiones

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- Suministro y recepción de productos
Se comprobará la existencia de marcado CE
- Control de ejecución en obra
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos, y especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
 - Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos sin 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.

5.4 Instalaciones eléctricas

- Control de calidad de la documentación del proyecto
El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las instrucciones Técnicas Complementarias.
- Suministro y recepción de productos
Se comprobará la existencia de marcado CE
- Control de ejecución de obra
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto

Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.

- Situación de puntos y mecanismos
- Trazado de rozas y cajas de instalación empotrada.
- Sujeción de cables de 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.

Cuadros generales:

- Aspecto exterior e interior
- Dimensiones
- Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc...)
- Fijación de elementos y conexionado.

Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.

Conexionado de circuitos exteriores a cuadros

Pruebas de funcionamiento

- Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
- Disparo de automáticos
- Encendido de alumbrado.
- Circuito de fuerza
- Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

5.5 Instalaciones de fontanería

- Control de calidad de la documentación del proyecto:

El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.

- Suministro y recepción de productos

Se comprobará la existencia de marcado CE

- Control de ejecución en obra:

-Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

-Punto de conexión de la red general y acometida.

-Instalación general interior: Características de tuberías y de valvulería.

-Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.

- Pruebas de las instalaciones:

-Pruebas de resistencia mecánica y estanquidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

Prueba de estanquidad y de resistencia mecánica global. La presión de la prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

-Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:

a) Medición de caudal y temperatura en los puntos del agua

b) Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.

c) Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.

d) Medición de temperaturas en la red.

e) Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.

-Identificación de aparatos sanitarios y grifería

-Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).

-Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento durante 24 horas).

-Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

Instalaciones de protección contra incendios.

- 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

ANEJO X: ESTUDIO ECONOMICO

INDICE

1	Análisis de la inversión	1
2	Vida útil.....	1
3	Inversión.....	1
4	Cobros.....	2
4.1	Cobros extraordinarios	2
5	Pagos	3
5.1	Pagos extraordinarios.....	3
5.2	Pagos iniciales.....	3
6	Datos introducidos en Valproin	4
6.1	Aumento de cobros: índice de precios percibidos por los agricultores	4
6.2	Aumento de pagos: índice de precios pagados por los agricultores.....	4
6.3	Tasa de actualización	4
7	Flujos de caja	5
7.1	Flujo inicial.....	5
8	Evaluación con financiación propia.....	5
9	Evaluación con financiación ajena	9
10	Conclusión	13

1 Análisis de la inversión

Se quiere estudiar la viabilidad de la inversión a través del cálculo de una serie de índices:

- V.A.N. (Valor Actual Neto):

Es un índice de rentabilidad absoluto que opera con todos los flujos de caja actualizados.

Para calcularlo, es necesario prefijar la vida útil del proyecto (n), así como estimar la tasa de actualización (r) y considerando que el mercado de capitales es perfecto.

- T.I.R. (Tasa de rendimiento interno):

Informa sobre la rentabilidad relativa de la inversión permitiendo comparar inversiones con desembolsos iniciales muy diferentes. Se define como la tasa de actualización para la que el VAN toma el valor cero. Una inversión es viable cuando su TIR es superior al coste de oportunidad del inversor o tasa de actualización.

- Relación Beneficio/Inversión (B/I): Coeficiente entre el VAN y K (inversión).

Este índice mide la ganancia neta por cada unidad monetaria invertida. Se obtiene dividiendo el VAN por el pago de la inversión.

$$Q=VAN/K$$

- Plazo de Recuperación (Pay-Back)

Es el número de años que transcurren hasta que el inversor recupera el importe de la inversión. En esa fecha el VAN se hace cero.

2 Vida útil

Es el tiempo que transcurre desde que se inicia la inversión hasta que tiene lugar el deterioro físico de los activos fijos más importantes, implicando ello una pérdida de producción, rendimiento o calidad del producto. Este activo fijo es el edificio. La vida útil se estima en 20 años.

La mayor parte de la inversión son activos fijos por lo que son los que se toman en cuenta para determinar la vida útil del proyecto.

- Vida útil del proyecto, n = 20 años
- Tasa de actualización sin inflación, r = 0,05 (5%)

3 Inversión

La inversión asciende a 88.941,32 € que es el presupuesto general que figura en el documento número cinco del presente proyecto

El pago total de la inversión se realiza en el año cero del proyecto, en ella se encontrará el coste de todas las edificaciones e instalaciones previstas.

También vamos a contar con maquinaria que disponía el promotor, y de la cual pondremos su valor residual que será de un 10%:

- Tractor: 10.000 (10%) = 1000 €
- Remolque: 6.300 (10%) = 630 €
- Barredora: 1.200(10%) = 120 €
- Apero: 2.500 (10%) = 250 €

Total pago inicial =2000 euros

Este se sumara a la inversión inicial.

El capital puede ser una aportación directa del promotor o financiado se analizaran ambas posibilidades.

4 Cobros

Son los generados por la venta de los pollos

La producción de la explotación viene caracterizada por los siguientes parámetros:

- Crianzas anuales: 18. (6 lotes x 3 patios)
- Duración de la crianza 56 días.
- Numero de aves entrada: 1050. (Año estabilizado)
- Estimación de bajas: 0.5%
- Índice de transformación 1.84.
- Peso vivo al sacrificio 2,5 kg. (Media).

Se estiman unos porcentajes de cada anual (18 crianzas).

Total: 6300 aves 15750 kg peso (vivo) 11350 kg peso (canal)

Total cobros ordinarios: 56.700euros.

(6300 aves x 1.8 kg/ave x 4.5 €/kg =51.030 €)

4.1 Cobros extraordinarios

Son los que percibimos del valor residual de la maquinaria o sistemas que renovemos en la explotación, nosotros tomaremos un 10% del valor inicial (es decir un 10 % de los pagos extraordinarios), como en el punto 5.1 de este anejo se refleja.

Cobros extraordinarios: 397.2 euros

10% de 3.972€ = 397.2 €

5 Pagos

Son debidos a la adquisición de las materias primas, energía eléctrica, combustibles, mantenimiento de instalaciones etc.

Pagos ordinarios:

- Pagos de compra pollitos: 5.040 € (6300 pollos x 0.8 €/pollo)
- Pagos pienso: 27.372 €
- Pagos veterinarios: 3.075 €
- Pagos explotación: 2.178 €
- Mantenimiento: 520 €

Total pagos ordinarios: 38.185 euros.

5.1 Pagos extraordinarios

Cada 8 años en la explotación se harán renovaciones de diferentes sistemas en la explotación que se han ido deteriorando o que han perdido su eficacia, serán los que observamos a continuación:

- Extractores de aire: 593 € (4)
- Sistema de distribución: 1000 €
- Tuberías alimentación PVC comederos: 21.20 €
- Reparaciones varias: 600 €

Total pagos extraordinarios: 3.972 euros.

5.2 Pagos iniciales

El pago de la inversión inicial será de 81.116,68 €, se estudiarán dos casos distintos respecto a la financiación de la inversión inicial. El primero será por financiación del propio promotor, y la segunda con financiación ajena.

En el caso de la financiación ajena, se tratará de un préstamo de 40.000 € es decir aproximadamente el 50% de la inversión. El pago se realizará en un plazo de 10 años con un interés del 5%.

Capital	40,000.00
Plazo (años)	10
Interés (%)	5.00
Carencia (años)	2
Anualidades constantes	
Año 1	2,000.00
Año 2	2,000.00
Año 3	6,188.87
Año 4	6,188.87
Año 5	6,188.87
Año 6	6,188.87
Año 7	6,188.87
Año 8	6,188.87
Año 9	6,188.87
Año 10	6,188.87

6 Datos introducidos en Valproin

6.1 Aumento de cobros: índice de precios percibidos por los agricultores

Índice general

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ÍNDICE GENERAL	94.89	100.78	101.47	111.56	114.64	106.5

Con el cálculo de las medias interanuales sacamos el porcentaje de incremento de cobros que será de **2.49 %**.

	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014
Incremento (%)	6.2079	0.68	9.9438	2.76085	-7.1004885
Media (%)	2.49920608				

6.2 Aumento de pagos: índice de precios pagados por los agricultores

Índice general

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ÍNDICE GENERAL	115.42	117.9	132.27	139.54	139.46	134.28

Es la media de las variaciones interanuales del índice de precios pagados por bienes de consumo y por bienes de inversión

	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014
Incremento (%)	2.14867447	12.1882952	5.49633	-0.057331	3.212329
Media (%)	2.45715397				

6.3 Tasa de actualización

Tasa de actualización se empleara para dar los resultados del VAN, Pay back y relación beneficio-inversión.

Los datos del tipo de interés de las obligaciones a 10 y a 30 años se ha obtenido de la página del tesoro:

Obligaciones a 10 años: 1.548%

Obligaciones a 30 años: 2.957%

Hemos hecho la media y hemos obtenido un valor de 2.25% para 20 años que es la vida útil que se ha estimado a este proyecto.

A este valor obtenido le hemos sumado 2 puntos a mayores para obtener un dato más satisfactorio para nuestro análisis. Nos saldrá un **5 %**.

7 Flujos de caja

Para determinar el flujo de caja ordinario, se considerará la diferencia entre cobros y pagos generados por la actividad.

La evaluación financiera se ha calculado empleando la aplicación informática denominada VALPROIN, desarrollada por el profesor Don Ernesto Casquet Morate, del Área de Economía, Sociología y Política agraria de la E.T.S. de Ingenierías Agrarias de Palencia.

Año	COBROS		PAGOS		FLUJO INICIAL (sin proyecto)
	Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios	
1	51,030.00		38,185.00		3,600.00
2	51,030.00		38,185.00		3,600.00
3	51,030.00		38,185.00		3,600.00
4	51,030.00		38,185.00		3,600.00
5	51,030.00		38,185.00		3,600.00
6	51,030.00		38,185.00		3,600.00
7	51,030.00		38,185.00		3,600.00
8	51,030.00	397.20	38,185.00	3,972.00	3,600.00
9	51,030.00		38,185.00		3,600.00
10	51,030.00		38,185.00		3,600.00
11	51,030.00		38,185.00		3,600.00
12	51,030.00		38,185.00		3,600.00
13	51,030.00		38,185.00		3,600.00
14	51,030.00		38,185.00		3,600.00
15	51,030.00		38,185.00		3,600.00
16	51,030.00	397.20	38,185.00	3,972.00	3,600.00
17	51,030.00		38,185.00		3,600.00
18	51,030.00		38,185.00		3,600.00
19	51,030.00		38,185.00		3,600.00
20	51,030.00		38,185.00		3,600.00

7.1 Flujo inicial

Es el dinero obtenido de la anterior actividad que se diese en la explotación, en este caso se alquilaba como almacén para forraje, ya que el promotor ya dispone de otra nave para guardar su propio forraje.

De esta actividad percibía 300 € mensuales, puesto que anualmente se trataba de 3.600 €.

8 Evaluación con financiación propia

Para realizar la Evaluación Económica se ha utilizado la aplicación informática Valproin.

Se tomarán los siguientes parámetros:

- Tasa de actualización del capital: 5,00 %
- Vida del proyecto: 20 años.
- Tasa inflación: 4,45 %
- Tasa de incremento de cobros: 2,49 %.

En este caso que vamos a analizar el promotor asume la totalidad de la inversión.

Flujos de caja

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				83,116.68			
1	52,300.65		39,120.53		13,180.11	3,689.64	9,490.47
2	53,602.93		40,078.99		13,523.95	3,781.51	9,742.44
3	54,937.65		41,060.92		13,876.73	3,875.67	10,001.05
4	56,305.59		42,066.91		14,238.68	3,972.18	10,266.50
5	57,707.60		43,097.55		14,610.05	4,071.08	10,538.97
6	59,144.52		44,153.44		14,991.08	4,172.45	10,818.63
7	60,617.22		45,235.20		15,382.02	4,276.35	11,105.67
8	62,126.59	483.57	46,343.46	4,820.64	11,446.05	4,382.83	7,063.23
9	63,673.54		47,478.88		16,194.66	4,491.96	11,702.70
10	65,259.01		48,642.11		16,616.90	4,603.81	12,013.09
11	66,883.96		49,833.84		17,050.12	4,718.45	12,331.67
12	68,549.37		51,054.77		17,494.60	4,835.93	12,658.67
13	70,256.25		52,305.61		17,950.64	4,956.35	12,994.29
14	72,005.63		53,587.10		18,418.53	5,079.76	13,338.77
15	73,798.57		54,899.99		18,898.59	5,206.25	13,692.34
16	75,636.16	588.73	56,245.04	5,850.60	14,129.24	5,335.88	8,793.36
17	77,519.50		57,623.04		19,896.46	5,468.75	14,427.71
18	79,449.73		59,034.80		20,414.93	5,604.92	14,810.01
19	81,428.03		60,481.16		20,946.88	5,744.48	15,202.39
20	83,455.59		61,962.94		21,492.65	5,887.52	15,605.13

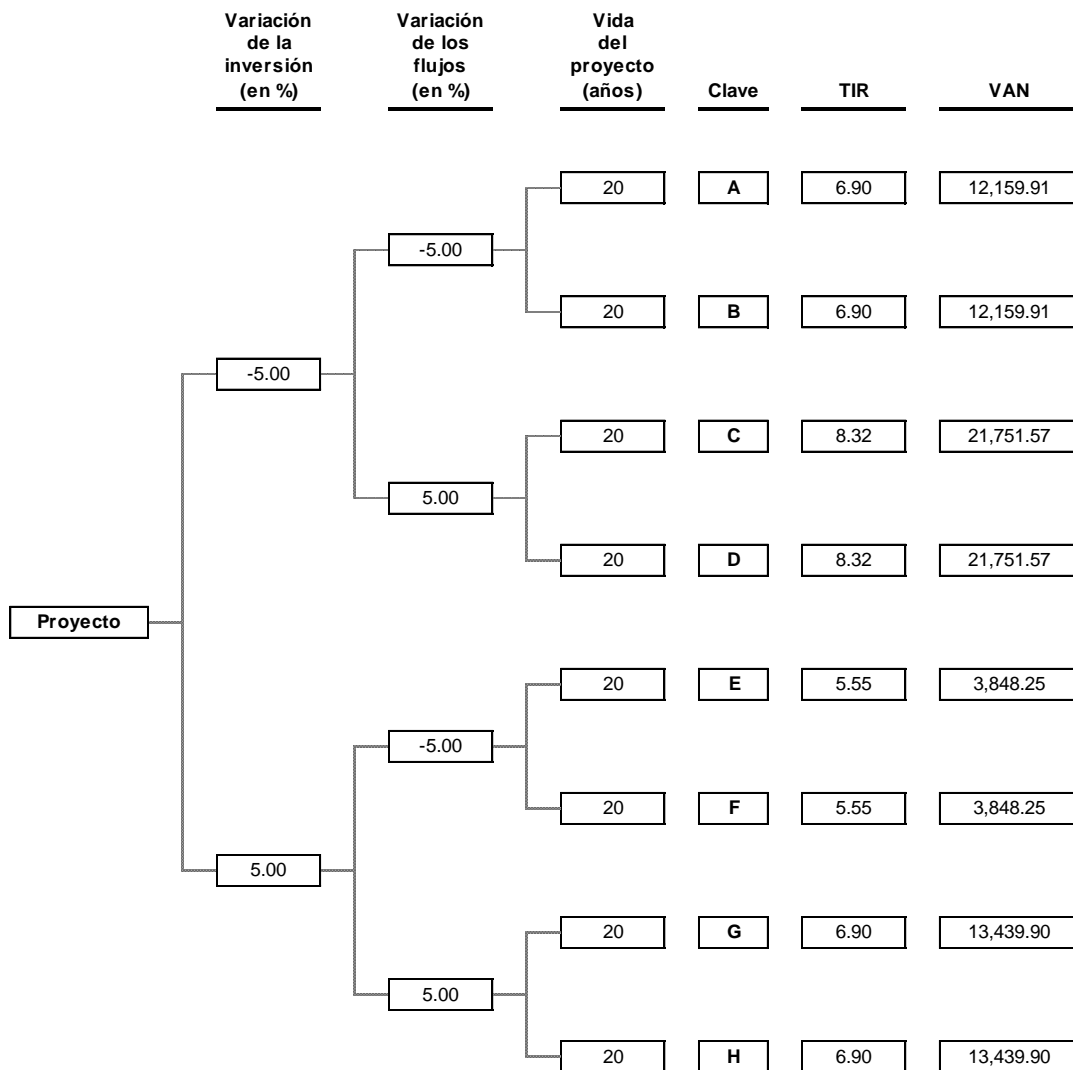
Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 6.36

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	58,977.66	11	0.71	8.00	-6,233.62	--	-0.07
1.00	52,362.18	11	0.63	8.50	-8,809.11	--	-0.11
1.50	46,190.16	12	0.56	9.00	-11,244.83	--	-0.14
2.00	40,426.35	12	0.49	9.50	-13,550.29	--	-0.16
2.50	35,038.61	13	0.42	10.00	-15,734.26	--	-0.19
3.00	29,997.65	13	0.36	10.50	-17,804.82	--	-0.21
3.50	25,276.71	14	0.30	11.00	-19,769.44	--	-0.24
4.00	20,851.35	14	0.25	11.50	-21,635.02	--	-0.26
4.50	16,699.23	15	0.20	12.00	-23,407.94	--	-0.28
5.00	12,799.91	16	0.15	12.50	-25,094.10	--	-0.30
5.50	9,134.67	17	0.11	13.00	-26,698.96	--	-0.32
6.00	5,686.35	18	0.07	13.50	-28,227.59	--	-0.34
6.50	2,439.22	19	0.03	14.00	-29,684.69	--	-0.36
7.00	-621.16	--	-0.01	14.50	-31,074.61	--	-0.37
7.50	-3,508.04	--	-0.04	15.00	-32,401.40	--	-0.39

Análisis de sensibilidad

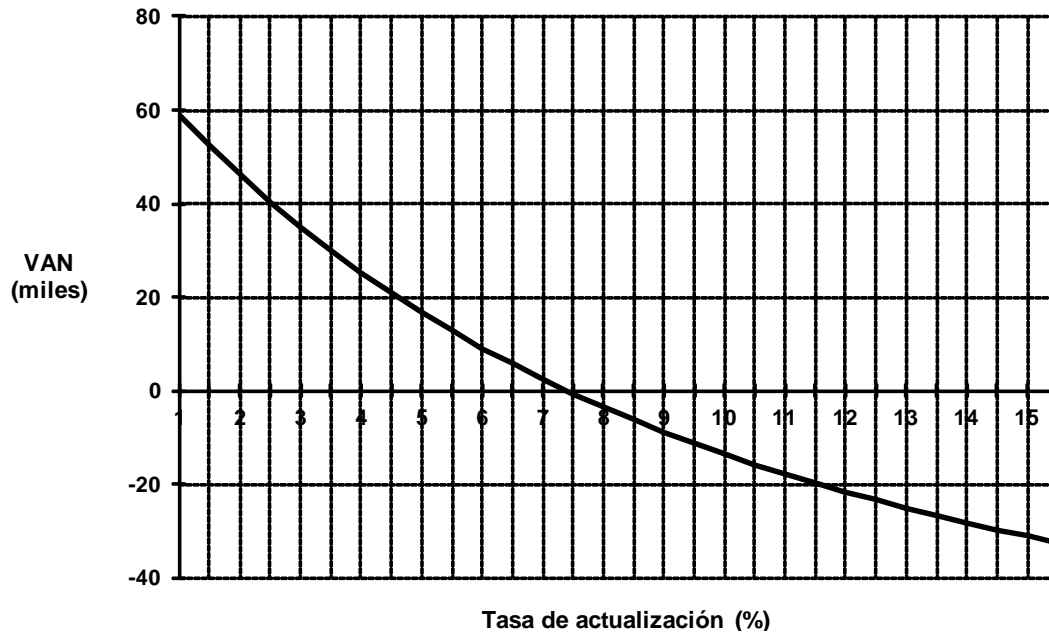
Tasa de actualización para el análisis 5.00



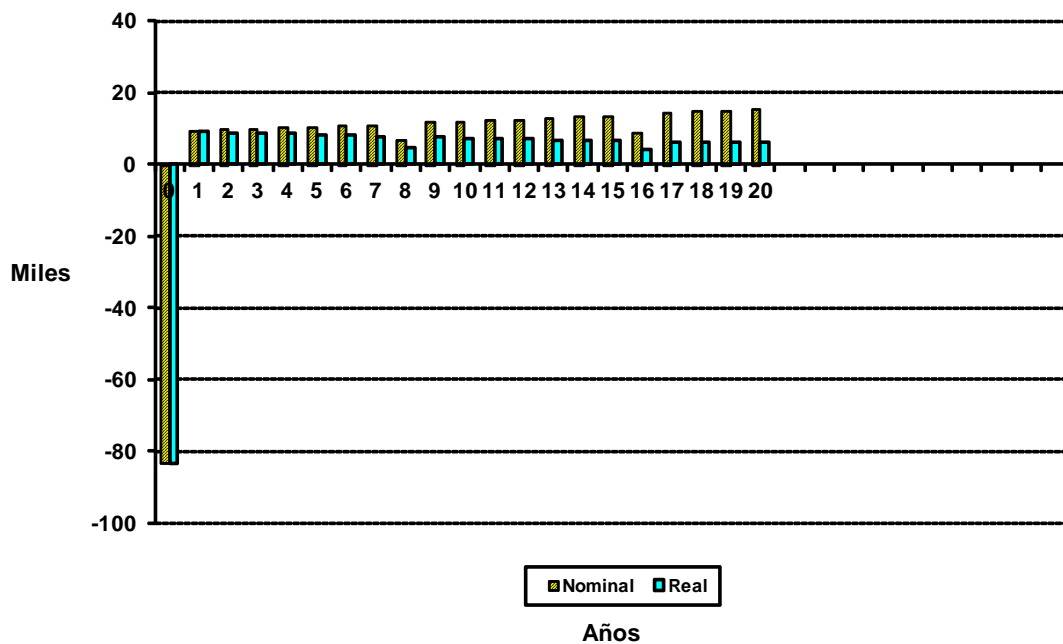
Clave	TIR
C	8.32
C	8.32
A	6.90
A	6.90
G	6.90
G	6.90
E	5.55
E	5.55

Clave	VAN
C	21,751.57
C	21,751.57
G	13,439.90
G	13,439.90
A	12,159.91
A	12,159.91
E	3,848.25
E	3,848.25

Relación entre VAN y Tasa de actualización



Valor de los flujos anuales



9 Evaluación con financiación ajena

Realizaremos un análisis económico con el supuesto de un 50% de la inversión inicial (40.000 €) financiada:

Flujos de caja:

Año	COBROS		PAGOS		FLUJO INICIAL (sin proyecto)
	Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios	
1	51,030.00		38,185.00		3,600.00
2	51,030.00		38,185.00		3,600.00
3	51,030.00		38,185.00		3,600.00
4	51,030.00		38,185.00		3,600.00
5	51,030.00		38,185.00		3,600.00
6	51,030.00		38,185.00		3,600.00
7	51,030.00		38,185.00		3,600.00
8	51,030.00	397.20	38,185.00	3,972.00	3,600.00
9	51,030.00		38,185.00		3,600.00
10	51,030.00		38,185.00		3,600.00
11	51,030.00		38,185.00		3,600.00
12	51,030.00		38,185.00		3,600.00
13	51,030.00		38,185.00		3,600.00
14	51,030.00		38,185.00		3,600.00
15	51,030.00		38,185.00		3,600.00
16	51,030.00	397.20	38,185.00	3,972.00	3,600.00
17	51,030.00		38,185.00		3,600.00
18	51,030.00		38,185.00		3,600.00
19	51,030.00		38,185.00		3,600.00
20	51,030.00		38,185.00		3,600.00

PRÉSTAMOS (máximo 20 años)	
Capital	40,000.00
Plazo (años)	10
Interés (%)	5.00
Carencia (años)	2
Anualidades constantes	
Año 1	2,000.00
Año 2	2,000.00
Año 3	6,188.87
Año 4	6,188.87
Año 5	6,188.87
Año 6	6,188.87
Año 7	6,188.87
Año 8	6,188.87
Año 9	6,188.87
Año 10	6,188.87

Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		40,000.00		83,116.68			
1	52,300.65		39,120.53	2,000.00	11,180.11	3,689.64	7,490.47
2	53,602.93		40,078.99	2,000.00	11,523.95	3,781.51	7,742.44
3	54,937.65		41,060.92	6,188.87	7,687.85	3,875.67	3,812.18
4	56,305.59		42,066.91	6,188.87	8,049.81	3,972.18	4,077.63
5	57,707.60		43,097.55	6,188.87	8,421.18	4,071.08	4,350.09
6	59,144.52		44,153.44	6,188.87	8,802.21	4,172.45	4,629.75
7	60,617.22		45,235.20	6,188.87	9,193.15	4,276.35	4,916.80
8	62,126.59	483.57	46,343.46	11,009.52	5,257.18	4,382.83	874.35
9	63,673.54		47,478.88	6,188.87	10,005.79	4,491.96	5,513.83
10	65,259.01		48,642.11	6,188.87	10,428.03	4,603.81	5,824.22
11	66,883.96		49,833.84		17,050.12	4,718.45	12,331.67
12	68,549.37		51,054.77		17,494.60	4,835.93	12,658.67
13	70,256.25		52,305.61		17,950.64	4,956.35	12,994.29
14	72,005.63		53,587.10		18,418.53	5,079.76	13,338.77
15	73,798.57		54,899.99		18,898.59	5,206.25	13,692.34
16	75,636.16	588.73	56,245.04	5,850.60	14,129.24	5,335.88	8,793.36
17	77,519.50		57,623.04		19,896.46	5,468.75	14,427.71
18	79,449.73		59,034.80		20,414.93	5,604.92	14,810.01
19	81,428.03		60,481.16		20,946.88	5,744.48	15,202.39
20	83,455.59		61,962.94		21,492.65	5,887.52	15,605.13

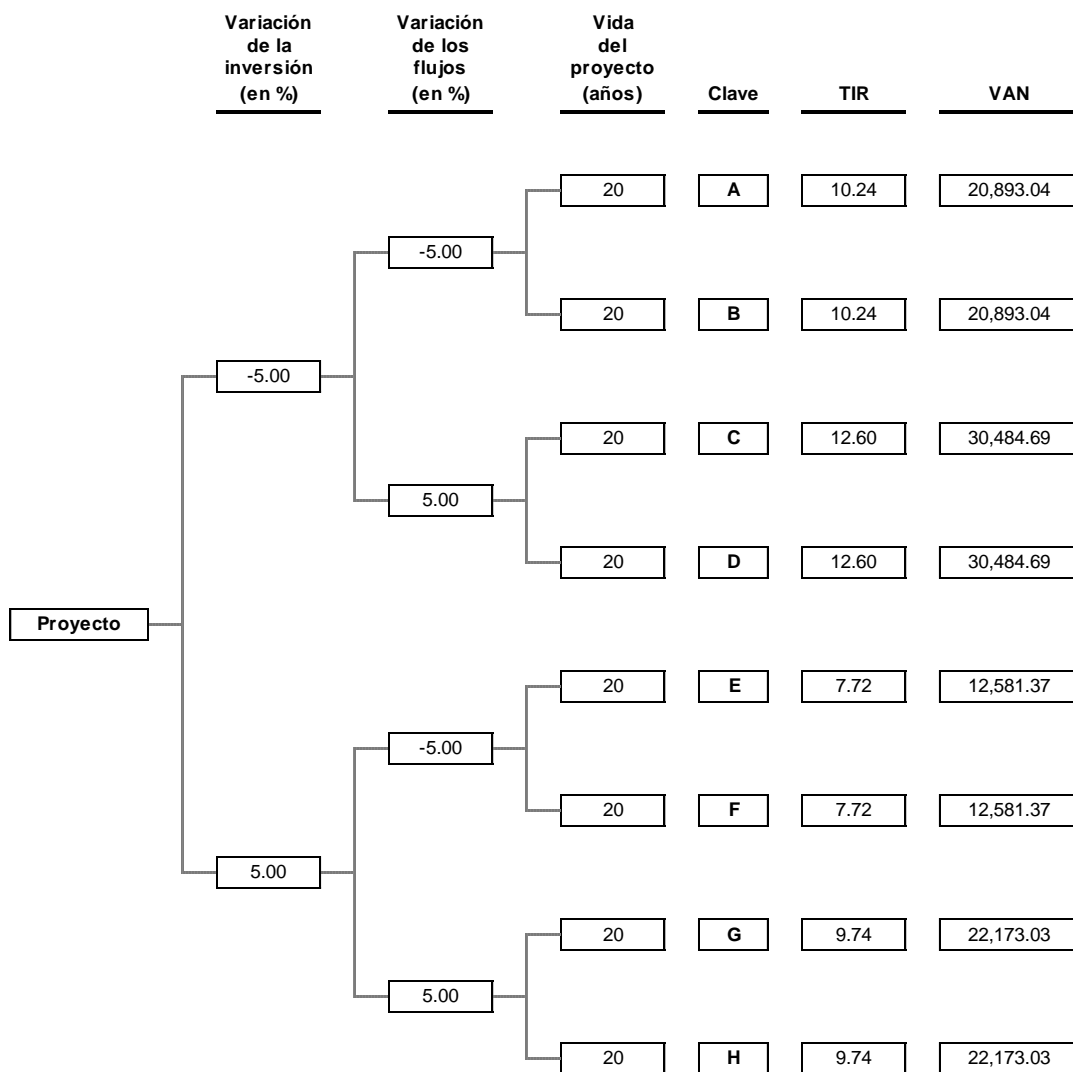
Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 9.42

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0.50	58,916.25	11	1.37
1.00	53,435.06	11	1.24
1.50	48,353.69	11	1.12
2.00	43,638.91	12	1.01
2.50	39,260.50	12	0.91
3.00	35,190.96	12	0.82
3.50	31,405.28	12	0.73
4.00	27,880.62	13	0.65
4.50	24,596.20	13	0.57
5.00	21,533.03	13	0.50
5.50	18,673.79	13	0.43
6.00	16,002.64	14	0.37
6.50	13,505.11	14	0.31
7.00	11,167.94	15	0.26
7.50	8,979.00	15	0.21
8.00	6,927.19	16	0.16
8.50	5,002.30	17	0.12
9.00	3,195.01	18	0.07
9.50	1,496.71	19	0.03
10.00	-100.48	--	0.00
10.50	-1,603.80	--	-0.04
11.00	-3,019.92	--	-0.07
11.50	-4,354.98	--	-0.10
12.00	-5,614.64	--	-0.13
12.50	-6,804.10	--	-0.16
13.00	-7,928.18	--	-0.18
13.50	-8,991.29	--	-0.21
14.00	-9,997.55	--	-0.23
14.50	-10,950.74	--	-0.25
15.00	-11,854.35	--	-0.27

Análisis de sensibilidad

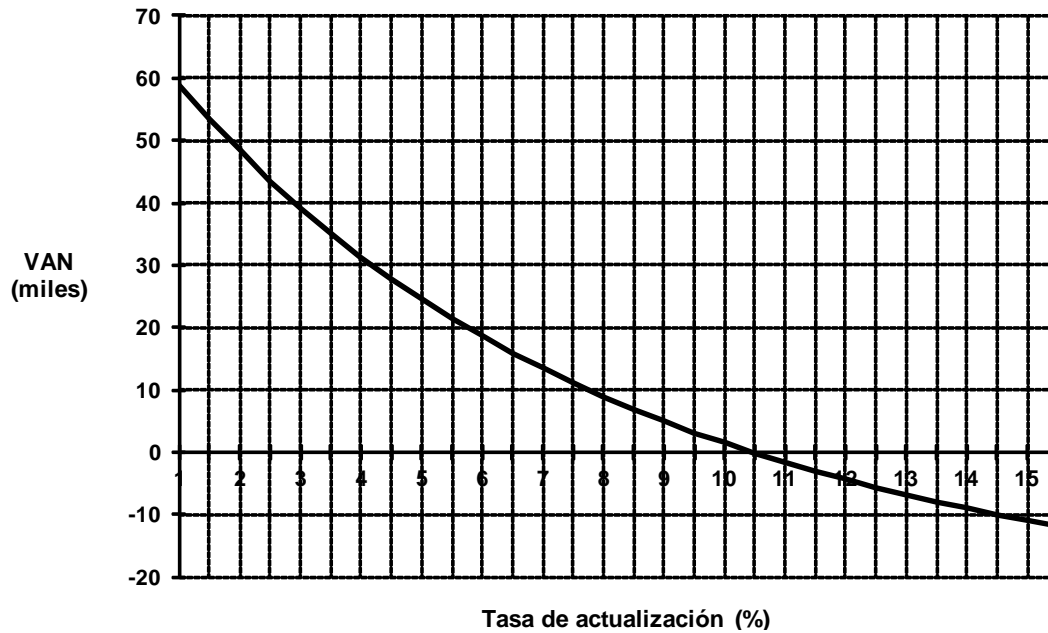
Tasa de actualización para el análisis 5.00



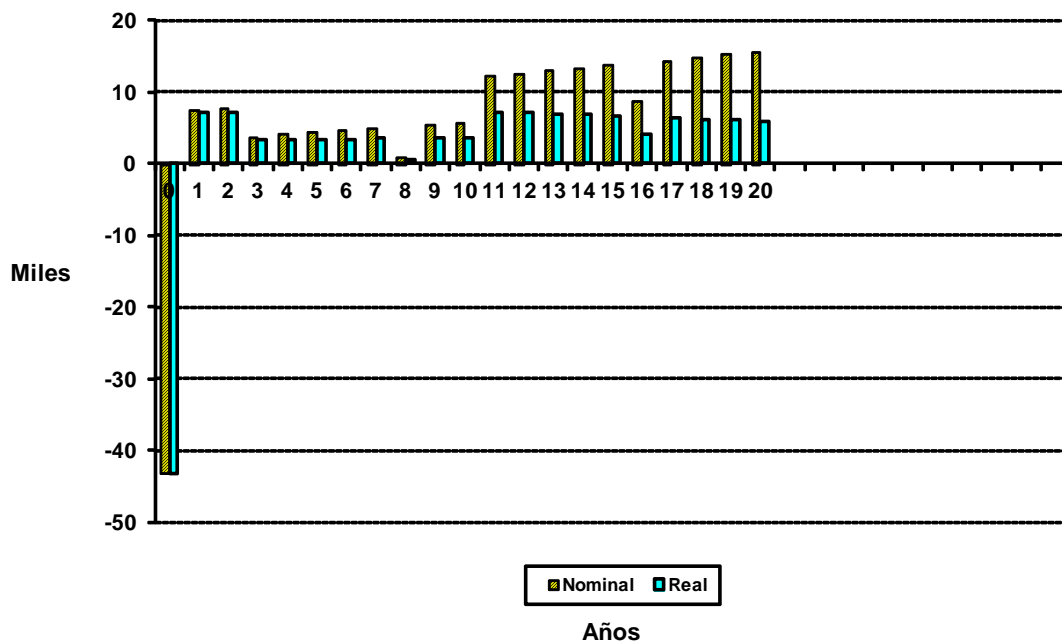
Clave	TIR
C	12.60
C	12.60
A	10.24
A	10.24
G	9.74
G	9.74
E	7.72
E	7.72

Clave	VAN
C	30,484.69
C	30,484.69
G	22,173.03
G	22,173.03
A	20,893.04
A	20,893.04
E	12,581.37
E	12,581.37

Relación entre VAN y Tasa de actualización



Valor de los flujos anuales



10 Conclusión

Analizando los resultados medios que obtenemos, se comprueba la viabilidad del proyecto. Si consideramos que la tasa de actualización es del 5% (r).

	Tasa actualización (r)	VAN	TIR	Plazo de recuperación	Relación beneficio inversión
1	5 %	21.751,57€	8.32%	11 años	0.71
2	5 %	30.484,69€	12.60%	11 años	1.37

Caso 1: Financiación propia

Caso 2: Financiación ajena

Valorando los dos proyectos vemos que:

El VAN de financiación propia es de 21.751,57 € y el de financiación ajena es superior con un valor de 30.484,69€. La TIR de financiación ajena es de 12,60% frente a una TIR de financiación propia de 8,32% está a 4 puntos menos por debajo.

La recuperación del proyecto con ambas financiaciones es de 11 años. Y la relación beneficio/inversión en financiación externa es de 1.37 frente a el 0.71 de la financiación propia.

Claramente se ve que el proyecto con una financiación externa es mucho más rentable que el de financiación propia debido a que todos los indicadores son mucho más elevados que los de financiación propia. Por lo tanto para un inversor que fuera a realizar el proyecto de la industria conservera artesanal le convendría realizarlo a través de la financiación externa puesto que le da una mayor rentabilidad.

ANEJO XI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

INDICE

1	Actuaciones previas.....	1
2	Ensayos previos	2
3	Saneamiento	4
4	Fontanería	6
5	Electricidad	8
6	Iluminación	11
7	Fachadas y particiones internas	12
8	Puertas y cerrajería	13
9	Ventilación	14
10	Alimentación	15
11	Particiones y corrales	16

1 Actuaciones previas

Código	Ud	Descripción		Total
1.1 H	m2	Apertura de huecos en muros exteriores e interiores para hacer nuevas entradas o ventanas.		
R03RC080	2,100 m2	PICOTEADO DE MUROS EXTERIORES	50,400	105,84
R03AB140	2,100 m3	TROCEADO FCA LADRILLO MARTILLO NEUMÁTICO	108,240	227,30
	3,000 %	Costes indirectos	333,140	9,99
		Precio total por m2 .		343,13

2 Ensayos previos

Código	Ud	Descripción	Total	
2.1 E29BFD060	u	Comprobación de la conformidad de la durabilidad, s/ EHE-08, de hormigones, mediante la toma de muestras, s/ UNE-EN 12350-1:2009, de 1 serie de 2 probetas de formas, medidas y características, s/ UNE-EN 12390-1:2001/AC:2005, su conservación y curado en laboratorio, s/ UNE-EN 12390-2:2001/AC:2005, y el ensayo para determinar la profundidad de penetración del agua bajo presión, s/ UNE-EN 12390-8:2009/1M:2011.		
P32HF106		1,000 u Per. del hormigón, serie de 2 probetas	68,720	68,72
		3,000 % Costes indirectos	68,720	2,06
Precio total por u .				70,78
2.2 E29SVX030	u	Estudio geotécnico de solar de 500 a 1.000 m2., con un sondeo a rotación con testificación continua hasta 10 m. de profundidad, realización de dos S.P.T. y extracción de dos muestras inalteradas, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, completado con la realización de dos ensayos de penetración dinámica superpesada hasta rechazo, incluso emisión del informe. S/CTE-SE-C.		
P32SG220		1,000 u Transporte equipo sondeos < 100 km	275,310	275,31
P32SG010		1,000 u Implantación de equipo de sondeo	68,800	68,80
P32SG030		1,000 m Sondeo en suelos < 20 m	41,270	41,27
P32SG020		3,000 u Caja portatestigos impermeabilizada	18,330	54,99
P32SG250		10,000 m Tubería piezométrica PVC ranurada	9,180	91,80
P32SG140		2,000 u Ensayo SPT en sondeo	36,700	73,40
P32SG110		2,000 u Extracción de muestra de suelo	36,700	73,40
P32SG230		1,000 u Transporte penetrómetro < 100 km	91,770	91,77
P32SG190		2,000 u Ensayo de penetración DPSH hasta rechazo	137,590	275,18
P32SF020		2,000 u Apertura y descripción de muestra	13,780	27,56
P32SF030		2,000 u Humedad natural, suelos - zahorras	13,780	27,56
P32SF040		2,000 u Análisis granulométrico, suelos - zahorras	36,740	73,48
P32SF050		2,000 u Densidad aparente, suelos	13,780	27,56
P32SF070		2,000 u Límites Atterberg, suelos - zahorras	36,730	73,46
P32SF080		2,000 u Hinchamiento lambe, suelos	45,910	91,82
P32SF100		1,000 u Resistencia al corte directo, suelos	68,870	68,87

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACUNO DE LECHE EN UNA EXPLOTACIÓN DE POLLOS CAMPEROS EN RÉGIMEN SEMI-EXTENSIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAUMBRALES (PALENCIA)

ANEJO XI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

P32SF140	2,000 u	Resistencia a compresión, suelos	36,730	73,46
P32SQ030	1,000 u	Cntdº sulfatos solubles, suelos	45,830	45,83
P32SQ050	1,000 u	Cntdº en materia orgánica, suelos - zahorras	22,910	22,91
%RI	20,000 %	Redacción informe	1.578,430	315,69
	3,000 %	Costes indirectos	1.894,120	56,82
		Precio total por u .		1.950,94

3 Saneamiento

Código	Ud	Descripción		Total	
3.1 E20WBV030	m	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 50 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, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5			
O01OB170		0,100 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	2,00
P17VC030		1,100 m	Tubo PVC evac.serie B junta pegada 50mm	2,250	2,48
P17VP030		0,300 u	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 50 mm	1,550	0,47
P17VP190		0,100 u	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm	1,180	0,12
		3,000 %	Costes indirectos	5,070	0,15
			Precio total por m .		5,22
3.2 E20WBV060	m	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5			
O01OB170		0,150 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	2,99
P17VC060		1,250 m	Tubo PVC evac.serie B junta pegada 110mm	5,450	6,81
P17VP060		0,500 u	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 110mm	3,600	1,80
P17VP140		0,300 u	Injerto M-H 45º PVC evac. j.peg. 110mm	6,100	1,83
P17JP070		0,750 u	Collarín bajante PVC c/cierre D=110mm	1,820	1,37
		3,000 %	Costes indirectos	14,800	0,44
			Precio total por m .		15,24
3.3 E20WBV040	m	Tubería de PVC serie B junta pegada, de 75 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5			
O01OB170		0,150 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	2,99
P17VC040		1,000 m	Tubo PVC evac.serie B junta pegada 75mm	3,650	3,65
P17VP040		0,300 u	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 75 mm	1,730	0,52
P17VP200		0,100 u	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 75 mm	2,270	0,23
		3,000 %	Costes indirectos	7,390	0,22

		Precio total por m .		7,61	
3.4 E20WGB010	u	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm, y una salida de 50 mm, y con tapa de rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.			
O01OB170		0,400 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	7,98
P17SB010		1,000 u	Bote sifónico PVC c/t.sumid.inox. 5 tomas	14,480	14,48
P17VC030		1,500 m	Tubo PVC evac.serie B junta pegada 50mm	2,250	3,38
P17VP030		1,000 u	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 50 mm	1,550	1,55
P17VP190		1,000 u	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm	1,180	1,18
		3,000 %	Costes indirectos	28,570	0,86
		Precio total por u .		29,43	

4 Fontanería

Código	Ud	Descripción		Total	
4.1 E20TC030	m	Tubería de cobre recocido, de 18 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.			
O01OB170		0,180 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	3,59
P17CD040		1,100 m	Tubo cobre rígido 18 mm	4,530	4,98
P17CW030		0,500 u	Codo 90º HH cobre 18 mm	0,620	0,31
P15GC040		1,000 m	Tubo PVC corrug.reforzado M 32/gp7 negro	1,130	1,13
		3,000 %	Costes indirectos	10,010	0,30
			Precio total por m .		10,31
4.2 E20TC050	m	Tubería de cobre rígido, de 28 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.			
O01OB170		0,200 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	3,99
P17CD060		1,100 m	Tubo cobre rígido 28 mm	8,350	9,19
P17CW050		0,100 u	Codo 90º HH cobre 28 mm	1,710	0,17
P15GC050		1,000 m	Tubo PVC corrug.reforzado M 40/gp7 negro	1,180	1,18
		3,000 %	Costes indirectos	14,530	0,44
			Precio total por m .		14,97
4.3 E20TC060	m	Tubería de cobre rígido, de 35 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.			
O01OB170		0,200 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	3,99
P17CD070		1,100 m	Tubo cobre rígido 35 mm	11,290	12,42
P17CW060		0,300 u	Codo 90º HH cobre 35 mm	6,920	2,08
P15GC060		1,000 m	Tubo PVC corrug.reforzado M 50/gp7 negro	2,370	2,37
		3,000 %	Costes indirectos	20,860	0,63

		Precio total por m .			21,49
4.4 E20TC070	m	Tubería de cobre rígido, de 42 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticorrosión. s/CTE-HS-4.			
O01OB170		0,200 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	3,99
P17CD080		1,100 m	Tubo cobre rígido 42 mm	13,820	15,20
P17CW070		0,300 u	Codo 90º HH cobre 42 mm	11,340	3,40
P15GC060		1,100 m	Tubo PVC corrug.reforzado M 50/gp7 negro	2,370	2,61
		3,000 %	Costes indirectos	25,200	0,76
				Precio total por m .	25,96
4.5 E21GV030	u	Suministro y colocación de llave de paso, de 1/2" de diámetro, empotrada, de paso recto, con mando oculto para roscar, totalmente equipada, instalada y funcionando.			
O01OB170		0,200 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	3,99
P17XL040		1,000 u	Válvula empotrar mando oculto 1/2"	8,610	8,61
		3,000 %	Costes indirectos	12,600	0,38
				Precio total por u .	12,98

5 Electricidad

Código	Ud	Descripción			Total
5.1 E17T010	u	Toma de tierra independiente con placa de cobre de 500x500x2 mm., cable de cobre de 35 mm² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-18 e ITC-26.			
O01OB200		1,000 h	Oficial 1ª electricista	19,150	19,15
O01OB220		1,000 h	Ayudante electricista	17,920	17,92
P15EA020		1,000 u	Placa Cu t.t. 500x500x2 Ac.	83,990	83,99
P15EB010		20,000 m	Conduc cobre desnudo 35 mm ²	3,660	73,20
P15ED020		1,000 u	Cartucho carga aluminotérmica C-115	4,800	4,80
P15EC010		1,000 u	Registro de comprobación + tapa	22,600	22,60
P15EC020		1,000 u	Puente de prueba	17,250	17,25
P15AH430		1,000 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400	1,40
		3,000 %	Costes indirectos	240,310	7,21
					247,52
Precio total por u .					
5.2 E17CDP015	m	Canalización de tubo rígido de PVC color gris M32/gp9 libre de halogenos autoextinguible, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm como máximo, con p.p. de piezas especiales y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT, ITC-BT-21.			
			Sin descomposición		5,340
		3,000 %	Costes indirectos	5,340	0,16
					5,50
Precio total redondeado por m .					
5.3 E17CDP001	m	Canalización de tubo rígido de PVC color gris M16/gp9 libre de halogenos autoextinguible, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm como máximo, con p.p. de piezas especiales y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT, ITC-BT-21.			
O01OB200		0,100 h	Oficial 1ª electricista	19,150	1,92
O01OB220		0,100 h	Ayudante electricista	17,920	1,79
P15GD010		1,000 m	Tubo PVC rígido M 16/gp9 gris Libre Halóg.	2,260	2,26
P15GD080		0,400 u	p.p. uniones, accesorios y abrazaderas L.H.	2,850	1,14
		3,000 %	Costes indirectos	7,110	0,21

		Precio total redondeado por m .	7,32
5.4 E17CDV100	m	Suministro y colocación de moldura tapa exterior de PVC color blanco con un compartimento, moldura de dimensiones 20x50 mm. y 3 m. de longitud, para la adaptación de mecanismos y compartimentación flexible, con p.p. de accesorios y montada directamente sobre paramentos verticales. Con protección contra penetración de cuerpos sólidos IP4X, de material aislante y de reacción al fuego M1. Según REBT, ITC-BT-21.	
O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	19,150 1,92
O01OB220	0,100 h	Ayudante electricista	17,920 1,79
P15GF170	1,000 m	Moldura PVC tapa ext. 20x50 mm	3,120 3,12
P15GT060	0,200 u	P.p.acces. molduras 20x50 mm	0,830 0,17
	3,000 %	Costes indirectos	7,000 0,21
		Precio total redondeado por m .	7,21
5.5 E17CM020	m	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x6 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M25/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	
O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	19,150 1,92
O01OB210	0,100 h	Oficial 2ª electricista	17,920 1,79
P15GB030	1,000 m	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	1,230 1,23
P15GA040	3,000 m	Cond. H07V-K 750V 1x6 mm2 Cu	3,090 9,27
P15GK270	0,200 u	p.p cajas de registro y regletas de conexión	1,500 0,30
	3,000 %	Costes indirectos	14,510 0,44
		Precio total redondeado por m .	14,95
5.6 E17CM000	m	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2x1,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	
		Sin descomposición	5,233 5,233
	3,000 %	Costes indirectos	5,233 0,16
		Precio total redondeado por m .	5,39
5.7 E17CM010	m	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	

ANEJO XI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	19,150	1,92
O01OB210	0,100 h	Oficial 2ª electricista	17,920	1,79
P15GB020	1,000 m	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,820	0,82
P15GA020	3,000 m	Cond. H07V-K 750V 1x2,5 mm2 Cu	1,350	4,05
P15GK270	0,200 u	p.p cajas de registro y regletas de conexión	1,500	0,30
	3,000 %	Costes indirectos	8,880	0,27
Precio total redondeado por m .				9,15
5.8 E17BAP040	u	Caja general de protección 250 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.		
O01OB200	0,500 h	Oficial 1ª electricista	19,150	9,58
O01OB220	0,500 h	Ayudante electricista	17,920	8,96
P15CA050	1,000 u	Caja protec. 250A(III+N)+fus	322,000	322,00
P15AH430	1,000 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400	1,40
	3,000 %	Costes indirectos	341,940	10,26
Precio total redondeado por u .				352,20

6 Iluminación

Código	Ud	Descripción		Total
6.1 E18EPI470	u	Proyector con 34 LED de alto brillo equipado con sistema que permite ajustar fácilmente la apertura del haz durante su funcionamiento (haz medio). Construido con carcasa, marco frontal y cubierta posterior de aluminio inyectado a alta presión (IP66), y vidrio extra blanco templado. LED con temperatura de color neutra y 50.000 horas de vida útil. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
O01OB200	1,000 h	Oficial 1ª electricista	19,150	19,15
P16AB520	1,000 u	Proyector 34 LED NW haz ajustable	50,000	50,00
P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350	1,35
	3,000 %	Costes indirectos	70,500	2,12
		Precio total redondeado por u .		72,62

7 Fachadas y particiones internas

Código	Ud	Descripción		Total	
7.1 E07HCF040	m2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,5 cm. y núcleo central de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3. con un espesor total de 7 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
O01OA030		0,330 h	Oficial primera	19,760	6,52
O01OA050		0,330 h	Ayudante	17,590	5,80
P04SB040		1,150 m2	P.sand-vert a.prelac+EPS+a.prelac.70mm	21,270	24,46
P04FAV085		4,000 u	Pié angular gav 1,5 mm	1,430	5,72
P04FAV086		4,000 u	Tornillo p/pié	0,110	0,44
P04FAV090		2,100 m	Perfil secundario T galv 1,5 mm	2,300	4,83
P04FAV095		2,100 m	Perfil primario L galv 1,5 mm	2,150	4,52
P05CW010		1,000 u	Tornillería y pequeño material	0,230	0,23
		3,000 %	Costes indirectos	52,520	1,58
			Precio total redondeado por m2 .		54,10
7.2 E07HCS010	m2	Panel de sectorización ACH (PM1) en 80 mm. de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 90 minutos (EI90). Marcado CE s/norma EN14509:2006.Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.			
O01OA030		0,290 h	Oficial primera	19,760	5,73
O01OA050		0,290 h	Ayudante	17,590	5,10
P04SC260		1,000 m2	Panel sectoriz. ACH e=80mm LDR tipo M	24,000	24,00
P05CW030		1,000 u	Remates, tornillería y pequeño material	0,530	0,53
M13W210		0,150 h	Maquinaria de elevación	61,730	9,26
		3,000 %	Costes indirectos	44,620	1,34
			Precio total redondeado por m2 .		45,96

8 Puertas y cerrajería

Código	Ud	Descripción		Total	
8.1 E15CPF030	u	Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 1,10x2,10 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).			
O01OB130		0,400 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870	7,55
O01OB140		0,400 h	Ayudante cerrajero	17,740	7,10
P23FM130		1,000 u	P. cortaf. EI2-60-C5 1H. 110x210 cm	281,960	281,96
		3,000 %	Costes indirectos	296,610	8,90
Precio total redondeado por u .					305,51
8.2 E15CPF060	u	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 2100x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado.			
O01OB130		0,400 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870	7,55
O01OB140		0,400 h	Ayudante cerrajero	17,740	7,10
P23FM330		1,000 u	P. cortaf. EI2-120-C5 1H. 100x210 cm	441,740	441,74
		3,000 %	Costes indirectos	456,390	13,69
Precio total redondeado por u .					470,08

9 Ventilación

Código	Ud	Descripción		Total
9.1 E23MVH040	u	Extractor helicoidal mural para un caudal de 4.500 m3/h. con una potencia eléctrica de 420 W. y un nivel sonoro de 76 dB(A), aislamiento clase B, equipado con protección de paso de dedos y pintado anticorrosivo en epoxi-poliéster.		
O01OB180		0,500 h Oficial 2ª fontanero calefactor	18,170	9,09
P21V340		1,000 u Extractor helicoidal 4500 m3/h 420W.	566,900	566,90
		3,000 % Costes indirectos	575,990	17,28
		Precio total redondeado por u .		593,27

10 Alimentación

Código	Ud	Descripción		Total
10.1 E11NP010	m2	<p>Ud. línea de dosificación de pienso formado por tolva as en receptor de silo, limitador de volumen,</p> <p>mo- torreductor de 1 CV, sinfín sin alma, galvanizado interior para el transporte de pienso. 28 platos</p> <p>de PVC, extraíbles de d=38 cm. Sistema de suspensión con puntos de sustentación cada 2.5 m.</p> <p>Son- da fin de tramo. Sistema de seguridad por contactor en caso de falta o exceso de tensión.</p> <p>Chasis en acero galvanizado y pintura antioxido. Incluye también báscula oscilante para controlar el</p> <p>gasto diario en pienso. Sistemas de elevación mecánica con motorreductor. Medida la unidad</p> <p>instalada.</p>		
		Sin descomposición		20,583
		3,000 % Costes indirectos	20,583	0,62
		Precio total redondeado por m2 .		21,20
10.2 Sd	u	Sistemas distribución		
Sa		1,000 u Sistema de arrastre	500,000	500,00
Ma		2,000 u Motor sistema alimentación	350,000	700,00
		3,000 % Costes indirectos	1.200,000	36,00
		Precio total redondeado por u .		1.236,00

11 Particiones y corrales

Código	Ud	Descripción		Total	
11.1 PV	u	PARTICIONES CON VALLA METALICA			
VV		65,000 m	MALLA SIMPLE	2,000	130,00
PS		13,000	POSTE SOPORTE MALLA	10,000	130,00
		3,000 %	Costes indirectos	260,000	7,80
			Precio total redondeado por u .		267,80

ANEJO XII: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

ANEJO XII: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	1
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.....	2
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.....	3
1.2.4 Características generales de la obra	3
1.3 Medios de auxilio.....	4
1.3.1 Medios de auxilio en obra.....	4
1.3.2 Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos.....	5
1.4 Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores	5
1.4.1 Vestuarios	6
1.4.2 Aseos	6
1.4.3 Comedor.....	6
1.5 Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar	6
1.5.1 Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra	9
1.5.2 Durante las fases de ejecución de la obra	10
1.5.3 Durante la utilización de medios auxiliares.	14
1.5.4 Durante la utilización de maquinaria y herramientas.....	16
1.6 Identificación de los riesgos laborales evitables.....	22
1.6.1 Caídas al mismo nivel.....	22
1.6.2 Caídas a distinto nivel.....	22
1.6.3 Polvo y partículas	23
1.6.4 Ruido.....	23
1.6.5 Esfuerzos	23
1.6.6 Incendios	23
1.6.7 Intoxicación por emanaciones	23
1.7 Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse.....	23
1.7.1 Caída de objetos	24

1.7.2	Dermatosis	24
1.7.3	Electrocuciones	24
1.7.4	Quemaduras.....	25
1.7.5	Golpes y cortes en extremidades.....	25
1.8	Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento.....	25
1.8.1	Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas.....	25
1.8.2	Trabajos en instalaciones	25
1.8.3	Trabajos con pinturas y barnices	26
1.8.4	Trabajos que implican riesgos especiales.....	26
1.9	Medidas en caso de emergencia	26
1.10	Presencia de los recursos preventivos del contratista.....	27
2	Normativa y legislación aplicables	28
2.1.Y	Seguridad y salud	28
3	Pliego	43

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: Gregorio Nalda Solá
- Autor del proyecto: Manuel Moro Diez
- Constructor - Jefe de obra: Borja Linares Gatón
- Coordinador de seguridad y salud: Jesús Lobete García

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: PRESUPUESTO (10-05)
- Plantas sobre rasante:
- Plantas bajo rasante:
- Presupuesto de ejecución material: 100,00€
- Plazo de ejecución: 2 meses

-
- Núm. máx. operarios: 2

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: Cascón de la Nava, Villaumbrales (Palencia)
- Accesos a la obra:
- Topografía del terreno:
- Edificaciones colindantes:
- Servidumbres y condicionantes:
- Condiciones climáticas y ambientales:

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 de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.2.4.1. Cimentación

No hay

1.2.4.2. Estructura de contención

No hay

1.2.4.3. Estructura horizontal

Estructura de acero

1.2.4.4. Fachadas

Cerramiento de ladrillo en la cara norte y en los dos perfiles laterales, en la cara sur se cerrará con panel sandwich.

1.2.4.5. Soleras y forjados sanitarios

No hay

1.2.4.6. Cubierta

Cubierta de chapa galvanizada aprovechada de la anterior actividad en la explotación.

1.2.4.7. Instalaciones

Instalación de fontanería y de saneamiento, y eléctrica

1.2.4.8. Partición interior

Dentro de la nave se harán las particiones convenientes para la distribución más adecuada de los gallineros. Las particiones serán hechas con panel sándwich con espuma de poliuretano.

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.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, TELÉFONO	EMPLAZAMIENTO	Y DISTANCIA (KM)	APROX.
Primeros auxilios	Botiquín portátil		En la obra	
Asistencia primaria (Urgencias)	Urgencias Hospital Rio Carrión 112 (Palencia)		14,00 km	

La distancia al centro asistencial más próximo Hospital Rio Carrión se estima en 42 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4 Instalaciones de 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

1.4.3 Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

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.

1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electroclusiones 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.

1.5.1.2. 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

1.5.2.1. 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

1.5.2.2. 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

1.5.2.3. 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

1.5.2.4. 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.

1.5.2.5. 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.

1.5.2.6. Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electrocuci3nes por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicaci3n por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estar3 formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específcas para cada labor
- Se utilizar3n solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexi3n normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizar3n herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protecci3n individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensi3n
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensi3n.
- Herramientas aislantes.

1.5.3 Durante la utilizaci3n de medios auxiliares.

La prevenci3n de los riesgos derivados de la utilizaci3n de los medios auxiliares de la obra se realizar3 atendiendo a la legislaci3n vigente en la materia.

En ning3n caso se admitir3 la utilizaci3n de andamios o escaleras de mano que no est3n normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, s3lo se utilizar3n modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cintur3n de seguridad, entre otros elementos.

Relaci3n de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.3.1. 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.

1.5.3.2. 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.

1.5.3.3. 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.

1.5.3.4. 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.

1.5.3.5. Plataforma motorizada

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.
- Se balizará la zona situada bajo el andamio de cremallera para evitar el acceso a la zona de riesgo.
- Se cumplirán las indicaciones del fabricante en cuanto a la carga máxima.
- No se permitirán construcciones auxiliares realizadas in situ para alcanzar zonas alejadas.

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:

1.5.4.1. 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

1.5.4.2. 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.

1.5.4.3. 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.

1.5.4.4. 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

1.5.4.5. 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

1.5.4.6. 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

1.5.4.7. 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.

1.5.4.8. 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.

1.5.4.9. 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.

1.5.4.10. 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

1.5.4.11. 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

1.5.4.12. 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.

1.5.4.13. 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 Electrocuciiones

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.

1.8.4 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.

1.9 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.

1.10 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 aplicables

2.1.Y 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. YC. Sistema de protección colectiva

2.1.1.1. YCU. 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.YI. 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. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios.

2.1.3.1. YMM. 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. YP .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

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

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

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:

Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

2.1.5. YS. Señalización provisional de las obras

2.1.5.1. YSB. 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

2.1.5.2. YSH. 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

2.1.5.3. YSV. 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

2.1.5.4. YSN. 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

2.1.5.5. YSS. 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

3.1.1.1. 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 "PRESUPUESTO (10-05)", situada en Cascón de la Nava, Villaumbrales (Palencia), según el proyecto redactado por Manuel Moro Diez. 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

3.1.2.1. 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".

3.1.2.2. 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.

3.1.2.3. 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.

3.1.2.4. 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.

3.1.2.5. 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.

3.1.2.6. 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.

3.1.2.7. 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.

3.1.2.8. 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.

3.1.2.9. 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.

3.1.2.10. 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.

3.1.2.11. 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

3.1.5.1. 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.

3.1.5.2. 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

3.1.6.1. 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.

3.1.6.2. 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.

3.1.6.3. 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.

3.1.6.4. 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.

3.1.6.5. 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.

3.1.6.6. 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.

3.1.6.7. 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.

3.1.6.8. 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 de 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 solicitaciones 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.

3.2.3.1. 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.

3.2.3.2. 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

3.2.3.3. 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.

3.2.3.4. 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.

Palencia, Junio de 2017

Fdo.: Manuel Moro Diez

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO XIII: VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN

INDICE

1	Objetivos.....	1
2	Control de la temperatura	1
3	Control de la humedad.....	2
4	Control del dióxido de carbono	2
5	Control del amoniacó.....	3
6	Control del polvo.....	4
7	Instalación de ventilación.....	4

1 Objetivos

Está comprobado que conseguir una ventilación óptima del interior de la nave trae como consecuencia una mejora en el resultado productivo.

El control del ambiente de la nave es uno de los pilares fundamentales de la crianza de pollos y se consigue con la ventilación.

Los objetivos que se persiguen con la ventilación son:

1. Control de la temperatura.
2. Control de la humedad, vapor de agua.
3. Control del dióxido de carbono.
4. Control del amoníaco.
5. Control del polvo.

Todos estos factores están interrelacionados entre sí de tal manera que se incrementa la ventilación se consiguen bajar los niveles de humedad y amoníaco pero desciende la temperatura.

2 Control de la temperatura

La temperatura del interior de la nave se condiciona por la emisión que producen las propias aves por radiación y convección, el calor que procede del exterior, a través de ventanas muros y tejado y los aparatos de calefacción que se puedan estar utilizando en las primeras semanas de vida del pollito.

Un buen aislamiento térmico que mantenga lo mejor posible las condiciones interiores de la nave en toda la granja, las fuentes de calor de que se puede disponer son las siguientes:

- Las propias aves mediante su emisión permanente de un calor sensible, principalmente por la radiación y convección. Generalmente es el único medio con que se cuenta en el caso de pollos en edad adulta.
- El calor solar que pueda entrar en la nave, bien de forma directa por las ventanas o por los muros y tejado. Su importancia es pequeña puesto que la nave se encuentra aislada por muros y tejado.
- Los aparatos de calefacción (pantallas a gas propano) que se tengan en funcionamiento, en el caso de los pollitos a fin de compensar su baja producción de calor en las primeras semanas de vida.

Lo fundamental es procurar depender lo menos posible de la climatología del lugar, ya que así se podrán dominar mejor las condiciones del medio ambiente interior.

Esto significa que para rentabilizar los costes generados por la ventilación artificial y los de calefacción principalmente, se hace indispensable contar con un buen aislamiento térmico que mantenga lo mejor posible las condiciones interiores de la nave, en definitiva, el calor de las aves.

Es por esta razón por la que se han elegido cerramientos de panel sándwich para la nave porque permitirá un ahorro importante en calefacción.

De esta forma, minimizando el calor solar y manteniendo lo producido dentro de la nave, por las aves y la calefacción, nos hallaremos en la mejor situación posible para mantener una temperatura adecuada en la misma.

Para el control de esta temperatura se requiere, además, contar con la ventilación más adecuada al lugar y al tipo de ave y/o explotación.

Como veremos también en su momento, esta ventilación debe poder ajustarse con facilidad a fin de aumentarla o reducirla según las condiciones cambiantes del día, con lo cual complementaremos la acción del aislamiento.

Ambos aspectos, aislamiento y ventilación, son materia fundamental para las crías de verano, en cuyo momento la preocupación es el mantenimiento de la temperatura más baja posible en el interior de la nave.

3 Control de la humedad

Este control se lleva a cabo actuando sobre tres factores como son:

1. El ajuste de la ventilación de acuerdo con la edad de las aves, las dimensiones de la nave, el gradiente térmico que suponga el tener las aves a unas determinadas condiciones en relación con el exterior,...
2. El mantenimiento de una buena yacija que consiga ser y estar lo más absorbente posible, de forma que no se produzcan cortezas de humedad, ni que ésta pueda mojar al animal, pues de esta forma se podría provocar la proliferación de hongos en la cama, con los consecuentes problemas que conllevarían
3. La elección y el manejo de los bebederos, a fin de trabajar con un tipo a prueba de derrames y cuya regulación en altura y caudal también contribuye a evitarlos.

4 Control del dióxido de carbono

Se lleva a cabo por medio de la ventilación, encargada simultáneamente de aportar la cantidad precisa de oxígeno para las aves y de eliminar este gas como producto de su Respiración.

El CO₂ es un gas inodoro y más denso que el aire, por lo que en locales muy mal ventilados tiende a acumularse en las capas de aire más bajas. No es un gas tóxico por sí mismo para las aves, por lo que el peligro que entrañan las altas concentraciones del mismo en el ambiente de la granja radica en la cantidad de oxígeno que desplaza en un volumen determinado de aire.

Sin embargo, el caudal de ventilación necesario para realizar este intercambio gaseoso es muy inferior al que en la práctica se requiere para eliminar la humedad producida por las aves y el amoníaco formado en el interior de la nave.

Así para mantener un nivel de CO₂ inferior al 1 %, bastaría con ventilar la ridícula cantidad de 0,015 litros/minuto y kg de PV, cantidad que está muy por debajo de lo

que se requiere para mantener una humedad correcta, e insignificante si tratamos el caudal de aire necesario para mantener una buena temperatura en verano.

Por tanto puede concluirse que el control de este gas no debe suponer una preocupación para el avicultor.

5 Control del amoniaco

Es el gas contaminante más importante de los gallineros, pudiendo llegar a causar problemas más o menos serios, lo que está en dependencia de su concentración en la atmósfera de éstos y del tiempo de exposición de las aves.

El NH₃ proviene de la descomposición de las deyecciones de las aves, cuyo nitrógeno se combina con la humedad del medio para formar este gas y siendo esta reacción directamente proporcional a la cantidad de agua contenida en la yacija.

Cuando la yacija supera una humedad relativa del 35% comienza la liberación del amoniaco.

El amoniaco es un gas incoloro, de olor fuerte e irritante para las mucosas. Es más ligero que el aire, por lo que al desprenderse de las deyecciones tiende a subir, aunque en las granjas su concentración máxima se encuentra en los niveles bajos ya que el que se eleva se diluye gracias a la ventilación.

Los factores que intervienen en un aumento de la concentración de NH₃ son muy numerosos pudiendo citar:

- Una ventilación insuficiente para retirar lo que se está produciendo continuamente.
- Una elevada humedad ambiental en la nave que favorece el deterioro de la yacija según el tiempo que esté actuando.
- Las altas densidades de población, hecho muy frecuente en la cría de broiler.
- Todo proceso entérico que, incrementando el consumo de agua, favorezca las diarreas, con lo que la yacija se humedece más rápidamente.
- Los derrames de agua de los bebederos, ocasionando, como mínimo, zonas de yacija húmeda alrededor suyo, con una alta producción de amoniaco.
- La colocación de una capa insuficiente de yacija.

Por lo tanto, la mejor prevención para evitar un aumento de la concentración de amoniaco en una granja debe consistir en vigilar todos estos aspectos y, muy en particular, el primero de ellos.

Como vemos el nivel de ventilación que se requeriría en una granja para cubrir simplemente las necesidades fisiológicas de las aves es bastante más inferior de lo que se requiere para retirar la humedad producida por las aves y evitar una alta concentración de amoniaco, lo que significa que son éstos, y no el aporte de oxígeno, los factores limitantes de la ventilación.

Según el decreto 692/2010 los valores máximos permitidos de amoniaco son 20 ppm de CO₂ 3000 ppm y de vapor de agua el 70%.

Este nivel de ventilación, por tanto, debe permitir que el nivel de amoniaco no supere en ningún momento las 20 ppm. A partir de estas concentraciones, los daños producidos, se manifiestan por la inapetencia de los animales y por una mayor

sensibilidad a las enfermedades respiratorias, que en definitiva se traduce en una menor productividad.

Estos efectos nocivos se incrementan con la presencia de polvo en suspensión y fundamentalmente de vapor de agua condensado, pues en este caso, el amoníaco disuelto es oxidado a nitrato, al condensarse en contacto con las superficies frías: los efectos de la ingestión de agua con nitritos o bien con nitratos es letal para las aves.

6 Control del polvo.

Aunque no tenga la importancia de los gases antes estudiados, se trata de un contaminante de las granjas, su procedencia es muy variada:

- Las mismas aves, como consecuencia de la caspa procedente de los folículos de las plumas, así como escamas y piel.
- El pienso, cuyas partículas más finas, especialmente si se trata de harina, tienden a flotar en el aire de la granja.
- La yacija, con las deyecciones acumuladas sobre ella, especialmente si se trata de un material muy seco y polvoriento.

La humedad y la ventilación tienen una enorme importancia en la cantidad de polvo presente en un gallinero, en cuanto a la primera, cuanto más baja sea mayor es el número de partículas de polvo en la nave. En cuanto a la ventilación, el movimiento del Aire no favorece a la acumulación de polvo, de lo que se deduce que todo lo que sea cerrar más una nave hará que éste aumente.

En cuanto a los peligros del polvo, recordemos que, aparte de su incomodidad para el hombre, lo es también para las aves por irritar sus vías respiratorias, disminuyendo su resistencia a las enfermedades que afectan a este aparato, y sirviendo de vector de numerosas enfermedades y organismos patógenos.

Desde el punto de vista mecánico, la acumulación de polvo interfiere en la eficacia de la ventilación, pudiendo llegar a generar problemas por obstrucción.

7 Instalación de ventilación

En la explotación avícola se explotaran pollos camperos en régimen semi-éxtensivo, es decir los animales tendrán a partir de la 3ª semana de vida acceso al parque.

Por lo tanto al darse este tipo de sistema de explotación no vamos a incidir tanto como en otro tipo de explotaciones convencionales como los broiler, dado que en el gallinero al estar entrando y saliendo los animales constantemente se darán cambios de temperatura inevitables dentro de la nave-gallinero.

Durante la noche se cerrara a los animales dentro de los gallineros por lo que la ventilación será más efectiva por la noche.

De todas maneras se ha instalado un ventilación con la función calefactable por lo que durante las noches o cuando las temperaturas sean muy bruscas se darán para regular la temperatura interna del gallinero.

Para que se genere el flujo de aire necesario se han abierto unos huecos en la parte superior del gallinero que tienen la posibilidad de abrirse o cerrarse dependiendo del tipo de ventilación que se esté dando en la explotación.

ANEJO XIV: CONDICIONANTES DEL MEDIO

INDICE

1	Estudio climatológico	1
1.1	Elección del observatorio.....	1
1.2	Radiación	2
1.3	Elementos climáticos térmicos.....	3
1.3.1	Cuadro resumen de temperaturas	3
1.3.2	Representaciones gráficas de las temperaturas	4
1.3.3	Régimen de heladas.....	5
1.4	Elementos climáticos hídricos.....	7
1.4.1	Estudio de la dispersión: Método de los quintiles.....	7
1.4.2	Cuadro resumen de las precipitaciones y su representación gráfica.....	8
1.4.3	Evolución de las precipitaciones medias anuales y quintiles.....	9
1.4.4	Histograma de precipitaciones.....	10
1.4.5	Precipitaciones máximas en 24 horas	10
1.5	Elementos climáticos secundarios	11
1.5.1	Estudio de los vientos.....	11
1.5.2	Granizo.....	11
1.5.3	Tormentas	12
1.5.4	Nieve	12
1.6	Representaciones mixtas.....	12
1.6.1	Climodiagrama ombrotérmico de Gausson	13
1.6.2	Climodiagrama de termohietas	13
1.7	Cálculo de horas-frío	14
1.8	Cálculo de la evapotranspiración	15
1.8.1	Introducción.....	15
1.8.2	ETo según Penman-Monteith	16
1.9	Continentalidad.....	17
1.9.1	Índice de continentalidad de Gorczynski.....	17
1.9.2	Índice de oceanidad Kerner	17
1.10	Índices climáticos.....	18
1.10.1	Índice de pluviosidad de Lang	18
1.10.2	Índice de aridez de Martonne	19
1.10.3	Índice de Emberger	20
1.10.4	Índice de Vernet	22
1.11	Clasificación climática de Köppen.....	22
1.12	Regímenes de humedad y temperatura del suelo (Soil Taxonomy)	24
1.13	Descripción resumida del clima de la zona	25
2	Estudio edafológico	26
2.1	Toma de muestras.....	26
2.2	Resultado de los análisis	27
2.3	Interpretación de los resultados.....	27
2.3.1	Características físicas.....	27
2.3.2	Características químicas	28
2.3.3	Relaciones suelo-agua	29

1 Estudio climatológico

1.1 Elección del observatorio

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

En el presente estudio climatológico se va a estudiar la termometría, la pluviometría, los vientos y la radiación, para lo que se van a emplear tres observatorios: Autilla del Pino (Palencia) para las temperaturas y los vientos, Magaz de Pisuerga (Palencia) para las precipitaciones, y Villanubla (Valladolid) para la radiación.

El observatorio de Autilla del Pino sirve como fuente de datos de temperaturas y vientos. Éste observatorio es el más próximo a la finca, aunque se encuentra a mayor altitud. Al estar a mayor altitud las temperaturas pueden ser ligeramente inferiores a las registradas en la zona de estudio, cuestión que no debe suponer un problema, pues aporta seguridad en las conclusiones. En la Tabla 1 se observan los datos de este observatorio.

Tabla 1. Datos del observatorio usado para el estudio de las temperaturas y los vientos

Nombre del observatorio	Autilla del Pino
Provincia	Palencia
Indicativo climatológico	2400 E
Tipo de observatorio	Completo
Período de observaciones	1998-2012 para temperaturas y 1989-2012 para vientos
Latitud	41° 59' 49" N
Longitud	4° 36' 05" O
Altitud (msm)	874

El observatorio situado en la localidad de Magaz de Pisuerga, cuyos datos se recogen en la Tabla 2, va a servir como fuente para la obtención de los datos de precipitación. Los motivos para su elección son que presenta una altitud similar a la de la finca donde se va a realizar el proyecto y que es el observatorio más cercano que cuenta con datos de precipitación de, al menos, treinta años.

Tabla 2. Datos del observatorio usado para el estudio de las precipitaciones

Nombre del observatorio	Magaz
Provincia	Palencia
Indicativo climatológico	2358
Tipo de observatorio	Pluviómetro
Período de observaciones	1983-2012
Latitud	41° 59' 00" N
Longitud	4° 25' 42" O
Altitud (msm)	728

Los datos de radiación se toman del observatorio de Villanubla (Valladolid), y aparecen recogidos en la Tabla 3. Su elección responde a que es el observatorio más cercano a la finca que cuenta con datos de este tipo, a pesar de encontrarse a más de 50 km. Los datos de radiación son los menos susceptibles de variar a esta distancia, por lo que se consideran perfectamente representativos.

Tabla 3. Datos del observatorio usado para el estudio de la radiación

Nombre del observatorio	Villanubla
Provincia	Valladolid
Indicativo climatológico	2539
Tipo de observatorio	Completo
Período de observaciones	1996-2006
Latitud	41° 42' 00" N
Longitud	4° 51' 00" O
Altitud (msm)	846

1.2 Radiación

La radiación a nivel del suelo (R_s) se estima a partir de la fórmula que relaciona los valores de la insolación medida en el observatorio (n), la radiación solar extraterrestre o radiación global (R_a) y la insolación máxima posible (N). R_s se estima mediante la expresión:

$$R_s = \left(a + b \cdot \frac{n}{N} \right) \cdot R_a$$

En primer lugar es necesario calcular la radiación solar extraterrestre (R_a), que se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$R_a = \frac{24 \cdot 60}{\pi} \cdot G_{sc} \cdot d_r \cdot (\omega_s \cdot \sin \varphi \cdot \sin \delta + \cos \delta \cdot \cos \omega_s)$$

Donde:

- G_{sc} : constante solar (0,082 MJ/m²·min).
- d_r : inversa de la distancia relativa Tierra – Sol (adimensional), que se calcula como:

$$d_r = 1 + 0,033 \cdot \cos\left(\frac{2 \cdot \pi}{365} \cdot J\right)$$

Siendo J el número del día del año, comprendido entre 1 (1 de enero) y 365 (31 de diciembre).

- φ : latitud en radianes.
- δ : ángulo de declinación solar, que se calcula como:

$$\delta = 0,409 \cdot \sin\left(\frac{2 \cdot \pi}{365} \cdot J - 1,39\right)$$

Siendo J el número del día del año, comprendido entre 1 (1 de enero) y 365 (31 de diciembre).

- ω_s : ángulo de radiación a la puesta del sol, en radianes, que se calcula como:

$$\omega_s = \arccos(-\tan \varphi \cdot \tan \delta)$$

En segundo lugar es necesario calcular N , que es la duración máxima de la insolación en horas, que se calcula con la siguiente fórmula:

$$N = \frac{24}{\pi} \cdot \omega_s$$

Los valores *a* y *b* se hallan tabulados, y representan las fracciones de radiación solar extraterrestre en días nublados y despejados. Se van a emplear los estimados por Doorenbos y Pruitt, por una parte, y los de Penman por otra. Estos valores se pueden observar en la Tabla 4.

Tabla 4. Parámetros *a* y *b* utilizados para calcular la radiación a nivel del suelo

	a	b
Penman	0,18	0,55
Doorenbos y Pruitt	0,25	0,50

En la Tabla 5 se presentan los resultados de aplicar los cálculos anteriores. *R_a* es la radiación solar extraterrestre calculada en primer lugar, *n* es la insolación medida en el observatorio de Villanubla (Valladolid) y *N* es la insolación máxima posible para la latitud y momento del año dados. Las dos últimas filas de la tabla muestran los resultados del cálculo de la radiación a nivel del suelo según Doorenbos y Pruitt y Penman.

Tabla 5. Radiación mensual correspondiente al observatorio de Villanubla

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
R_a (MJ/m²·d)	14,4	20,0	27,0	34,4	39,5	41,8	40,9	36,8	30,3	22,9	16,2	13,1
n (h/d)	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
N (h/d)	9,5	10,6	11,9	13,3	14,4	15,1	14,9	13,9	12,5	11,2	9,9	9,3
n/N	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
R_{Door. y Pruitt} (MJ/m²·d)	3,8	5,4	7,2	9,2	10,5	11,2	10,9	9,8	8,1	6,1	4,3	3,5
R_{Penman} (MJ/m²·d)	2,8	4,0	5,3	6,8	7,8	8,3	8,1	7,3	6,0	4,5	3,2	2,6

La zona donde se va a ubicar el proyecto tiene 2684 horas de sol anuales. Este dato se calcula multiplicando la insolación media *n* por el número de días de cada mes, y realizando el sumatorio para los doce meses.

1.3 Elementos climáticos térmicos

1.3.1 Cuadro resumen de temperaturas

A continuación se presentan las tablas resumen de las temperaturas de la zona. Se ha analizado un período de 15 años, de 1998 a 2012. El significado de la terminología usada se puede ver en la Tabla 6.

Tabla 6. Significado de las temperaturas y los términos utilizados

Término	Significado
T_a	Temperatura máxima absoluta
T'_a	Media de las temperaturas máximas absolutas
T	Temperatura media de las máximas
tm	Temperatura media mensual
t	Temperatura media de las mínimas
t'_a	Media de las temperaturas mínimas absolutas
ta	Temperatura mínima absoluta

La Tabla 7 muestra el resumen de las temperaturas de la zona, expresadas en los términos de la Tabla 6 y para cada mes, en grados centígrados (°C).

Tabla 7. Cuadro resumen de temperaturas mensuales (°C)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Ta	15,4	18,0	23,1	26,0	31,7	35,7	35,8	37,6	33,7	27,5	19,6	14,6
Ta'	12,0	15,4	19,7	22,6	27,7	33,2	34,4	34,3	29,8	23,8	16,5	12,2
T	6,3	9,2	12,8	14,7	19,1	25,3	27,6	27,3	23,1	17,0	10,1	6,9
tm	3,0	4,4	7,3	9,1	12,9	17,9	19,7	19,9	16,7	11,9	6,2	3,3
t	-0,4	-0,4	1,8	3,4	6,7	10,4	11,9	12,5	10,1	6,7	2,3	-0,3
ta'	-6,4	-4,8	-4,4	-1,8	0,7	4,8	6,6	7,6	4,3	0,8	-2,9	-5,7
ta	-12,3	-8,2	-9,7	-4,2	-2,7	2,1	2,8	4,9	1,4	-2,6	-6,0	-11,3

Para la realización del cuadro resumen de temperaturas estacionales, que se muestra en la *Tabla 8*, se ha considerado que las estaciones comprenden los meses de:

- Primavera: marzo, abril y mayo.
- Verano: junio, julio y agosto.
- Otoño: septiembre, octubre y noviembre.
- Invierno: diciembre, enero y febrero.

Tabla 8. Cuadro resumen de temperaturas estacionales y anuales (°C)

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
Ta	31,7	37,6	33,7	18	37,6
Ta'	23,3	33,9	23,4	13,2	23,5
T	15,5	26,7	16,7	7,5	16,6
tm	9,8	19,2	11,6	3,6	11,0
t	3,9	11,6	6,4	-0,3	5,4
ta'	-1,8	6,3	0,8	-5,6	-0,1
ta	-9,7	2,1	-6,0	-12,3	-12,3

1.3.2 Representaciones gráficas de las temperaturas

Los valores presentados en la *Tabla 7* se pueden representar gráficamente, colocando en el eje de abscisas los meses del año y en el eje de ordenadas las temperaturas, cuya terminología se expresa en la *Tabla 6*, en grados centígrados. Esta representación se observa en la *Gráfica 1*.

Se puede apreciar que los meses más fríos se corresponden con los invernales, y que los más calurosos son los estivales. En primavera las temperaturas evolucionan al alza escalonadamente, mientras que en otoño descienden bruscamente, como es de esperar en un clima de tipo mediterráneo o continental.

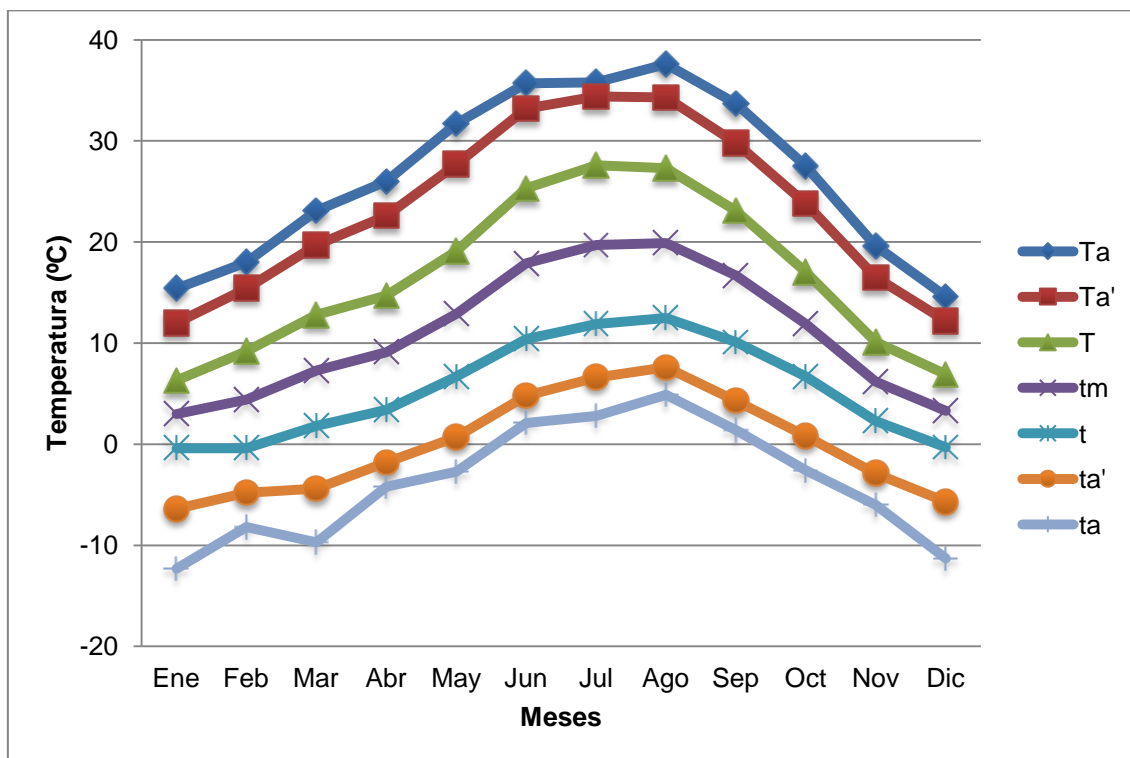


Gráfico 1. Gráfico compuesto de temperaturas

1.3.3 Régimen de heladas

El estudio de las heladas es fundamental en la planificación de un cultivo frutal. El riesgo de heladas a lo largo del año se puede determinar mediante dos sistemas de análisis o valoración: estimación directa o indirecta. A continuación se muestran los resultados de aplicar ambos sistemas.

1.3.3.1.1 1.3.3.1. Estimaciones directas

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

- Fecha de última helada más tardía: 19 de mayo
- Fecha de última helada más temprana: 23 de febrero
- Fecha media de última helada: 21 de abril
- Fecha de primera helada más temprana: 14 de octubre
- Fecha de primera helada más tardía: 3 de diciembre
- Fecha media de primera helada: 6 de noviembre
- Periodo máximo de heladas: 14 de octubre hasta 19 de mayo (231 días)
- Periodo mínimo de heladas: 3 de noviembre hasta 23 de febrero (100 días)
- Periodo medio de heladas: 6 de noviembre hasta 21 de abril (167 días)

Para realizar una valoración completa de las heladas de la zona es necesario conocer también las temperaturas medias de mínimas absolutas, las mínimas absolutas extremas y el día del mes en el que se han producido y el número medio de días de helada mensuales. Estos datos se pueden observar en la Tabla 9.

Tabla 9. Temperaturas media de mínimas absolutas, mínimas absolutas extremas y número medio de días de helada mensuales

Meses	Media de mínimas absolutas	Mínima absoluta extrema		Nº medio de días de helada
		°C	Día	
Enero	-6,4	-12,3	10	17
Febrero	-4,8	-8,2	15	15
Marzo	-4,4	-9,7	2	9
Abril	-1,8	-4,2	1	5
Mayo	0,7	-2,7	6	1
Junio	4,8	2,1	12	0
Julio	6,6	2,8	12	0
Agosto	7,6	4,9	22	0
Septiembre	4,3	1,4	28	0
Octubre	0,8	-2,6	26	1
Noviembre	-2,9	-6	17	7
Diciembre	-5,7	-11,3	20	13

1.4 Elementos climáticos hídricos

1.4.1 Estudio de la dispersión: Método de los quintiles

La finalidad del método de los quintiles es clasificar los años en función del volumen de precipitaciones acumuladas anuales, estableciendo cinco grupos o quintiles. En la Tabla 13 se pueden ver la distribución de los años según la precipitación, los quintiles, la mediana y la clasificación de los años en función de su precipitación total acumulada, para la serie de treinta años.

Tabla 10. Precipitaciones mensuales, anuales, medianas y quintiles en mm

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1	2,5	3,7	0,0	4,2	14,7	0,9	0,0	0,0	0,0	4,0	4,3	0,0	304,3
2	3,4	3,8	0,6	11,5	22,6	2,5	0,1	0,0	0,4	6,6	10,2	3,5	318,7
3	7,6	3,9	3,1	15,4	23,4	4,9	0,6	0,0	2,4	12,8	11,0	4,6	320,1
4	8,0	4,4	3,2	17,7	26,5	5,1	0,7	0,0	5,8	14,8	12,4	5,5	323,3
5	10,9	4,5	3,2	18,5	27,6	6,3	0,8	0,0	10,2	16,5	17,8	7,9	330,8
6	14,8	4,6	3,6	22,5	27,8	12,2	0,8	0,0	12,7	18,0	18,7	12,5	341,2
Q1	14,9	6,1	4,0	24,6	28,0	12,3	1,0	0,7	13,9	19,2	19,7	13,8	341,6
7	14,9	7,5	4,4	26,6	28,1	12,4	1,2	1,4	15,1	20,3	20,7	15,1	341,9
8	16,0	8,5	7,2	26,7	29,1	13,1	2,5	2,2	15,4	26,2	23,0	16,8	350,9
9	23,2	8,9	11,1	27,2	30,7	13,3	2,5	3,7	17,1	29,1	25,4	20,5	355,0
10	23,3	9,1	11,1	27,4	33,0	13,7	2,8	6,6	19,1	32,6	28,2	21,6	360,4
11	23,7	10,6	11,7	27,5	33,3	14,9	4,9	8,4	21,4	39,7	30,1	23,2	365,0
12	25,4	11,4	11,9	33,7	35,2	19,4	5,0	12,0	23,3	42,6	31,0	23,7	382,4
Q2	26,4	11,6	12,3	34,0	36,9	19,7	5,7	12,2	23,3	43,0	31,3	23,7	387,9
13	27,4	11,7	12,6	34,3	38,5	19,9	6,4	12,3	23,3	43,4	31,6	23,7	393,4
14	29,0	15,3	13,0	34,3	41,3	21,7	7,6	14,0	27,7	46,2	33,9	24,5	396,5
15	30,5	18,0	14,6	34,4	43,2	22,4	8,6	14,2	27,8	46,8	35,1	28,5	410,2
Med.	31,5	18,6	14,7	36,1	43,8	23,5	8,8	14,7	29,0	46,9	41,3	31,0	410,7
16	32,5	19,1	14,8	37,8	44,4	24,5	9,0	15,1	30,2	46,9	47,5	33,4	411,2
17	32,7	25,6	14,8	41,8	48,5	25,5	12,9	22,1	32,4	50,0	47,9	38,2	420,4
18	34,2	27,1	14,9	42,6	49,2	25,6	14,7	24,2	34,5	51,1	50,2	45,4	420,9
Q3	37,0	28,9	16,0	43,2	52,6	27,1	15,7	25,0	35,0	52,6	50,8	45,5	427,5
19	39,8	30,6	17,1	43,8	55,9	28,5	16,7	25,7	35,4	54,0	51,4	45,5	434,0
20	40,1	34,0	19,8	45,8	67,5	37,6	19,2	30,6	35,9	55,7	52,9	48,8	434,1
21	44,7	34,4	19,8	46,3	67,6	37,7	20,7	30,6	36,6	59,2	55,1	50,7	452,1
22	45,1	35,4	24,1	48,4	68,6	42,1	21,2	30,8	37,6	60,7	61,1	63,1	460,2
23	45,4	35,5	29,1	63,6	69,2	43,0	22,3	32,1	39,6	66,3	61,6	70,0	473,0
24	49,9	41,6	29,2	65,9	71,7	43,8	25,9	32,3	40,3	82,6	63,0	70,6	483,2

Q4	50,9	43,1	32,5	69,4	72,4	45,4	26,8	33,4	42,3	83,4	63,8	85,9	486,6
25	51,8	44,5	35,7	72,9	73,1	47,0	27,6	34,4	44,2	84,1	64,5	101,2	490,0
26	55,6	49,2	43,8	73,3	74,1	49,7	28,8	35,5	47,0	91,1	77,4	117,5	492,9
27	63,2	49,3	49,0	86,4	81,3	52,1	28,8	39,2	55,1	92,6	94,2	119,6	511,4
28	64,9	60,5	49,7	92,1	92,4	70,1	43,1	43,9	56,2	104,6	101,0	127,7	535,9
29	102,8	60,7	51,2	111,8	118,9	81,3	82,5	44,9	65,9	109,0	113,5	128,1	558,9
Q5	103,0	62,0	69,7	122,9	181,2	85,0	97,3	67,6	74,4	125,5	149,6	144,1	754,3

A partir de los datos de la tabla anterior se pueden clasificar los años en cinco clases distintas, que se pueden observar en la Tabla 11.

Tabla 11. Clasificación de los años en función de sus precipitaciones anuales totales

Clase	Criterio	Años
Años muy secos	Precipitación inferior al primer quintil	1990, 1986, 2005, 2009, 2012, 1991
Años secos	Precipitación entre el primer y el segundo quintil	2004, 1983, 2001, 2002, 1985, 1998
Años normales	Precipitación entre el segundo y el tercer quintil	1994, 1992, 1987, 1999, 2007, 1993
Años lluviosos	Precipitación entre el tercer y el cuarto quintil	2008, 1984, 2011, 2006, 1995, 1988
Años muy lluviosos	Precipitación superior al cuarto quintil	1997, 2010, 1989, 2000, 1996, 2003

1.4.2 Cuadro resumen de las precipitaciones y su representación gráfica.

La Tabla 12 muestra el resumen de las precipitaciones calculadas en el apartado anterior, mostrando los quintiles, la precipitación media y la mediana. Como siguiente paso se procede a la representación gráfica de las precipitaciones, que permite interpretarlas de forma más descriptiva. Esta representación se observa en el Gráfico 2.

Tabla 12. Cuadro resumen de precipitaciones totales y mensuales en mm

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
Pmedia	35,5	24,5	19,8	45,2	54,0	29,2	17,2	19,5	29,6	51,1	47,5	47,9	420,9
Q1	14,9	6,1	4,0	24,6	28,0	12,3	1,0	0,7	13,9	19,2	19,7	13,8	341,6
Q2	26,4	11,6	12,3	34,0	36,9	19,7	5,7	12,2	23,3	43,0	31,3	23,7	387,9
Q3	37,0	28,9	16,0	43,2	52,6	27,1	15,7	25,0	35,0	52,6	50,8	45,5	427,5
Q4	50,9	43,1	32,5	69,4	72,4	45,4	26,8	33,4	42,3	83,4	63,8	85,9	486,6
Q5	103,0	62,0	69,7	122,9	181,2	85,0	97,3	67,6	74,4	125,5	149,6	144,1	754,3
Mediana	31,5	18,6	14,7	36,1	43,8	23,5	8,8	14,7	29,0	46,9	41,3	31,0	410,7

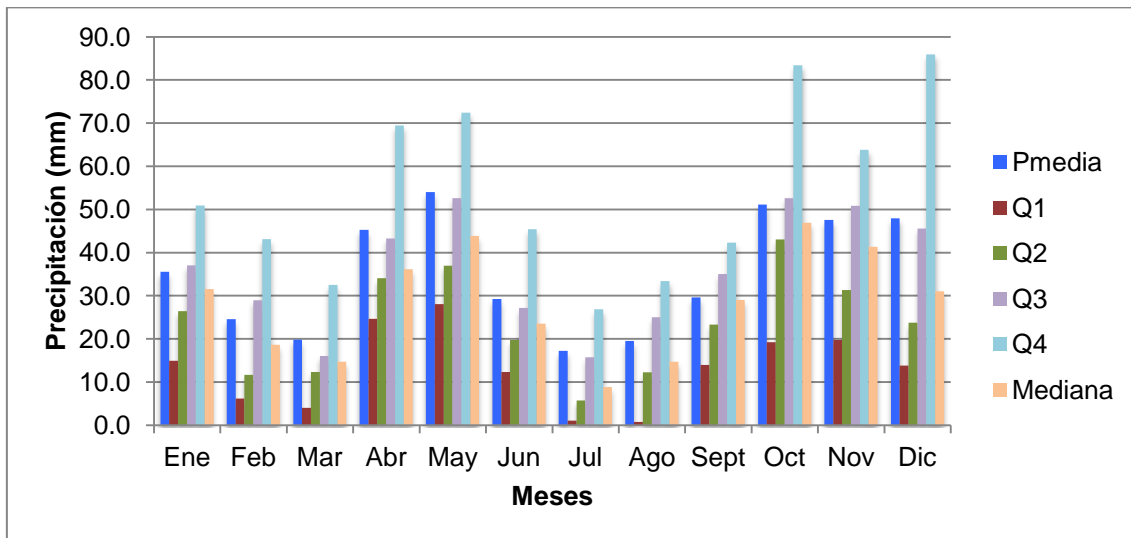


Gráfico 2. Representación gráfica de la precipitación mensual y quintiles

1.4.3 Evolución de las precipitaciones medias anuales y quintiles

Otra forma de presentar las precipitaciones y los quintiles es crear una gráfica con la evolución de la precipitación acumulada anual, mostrando las líneas de división de los quintiles, que se puede observar en el Gráfico 3.

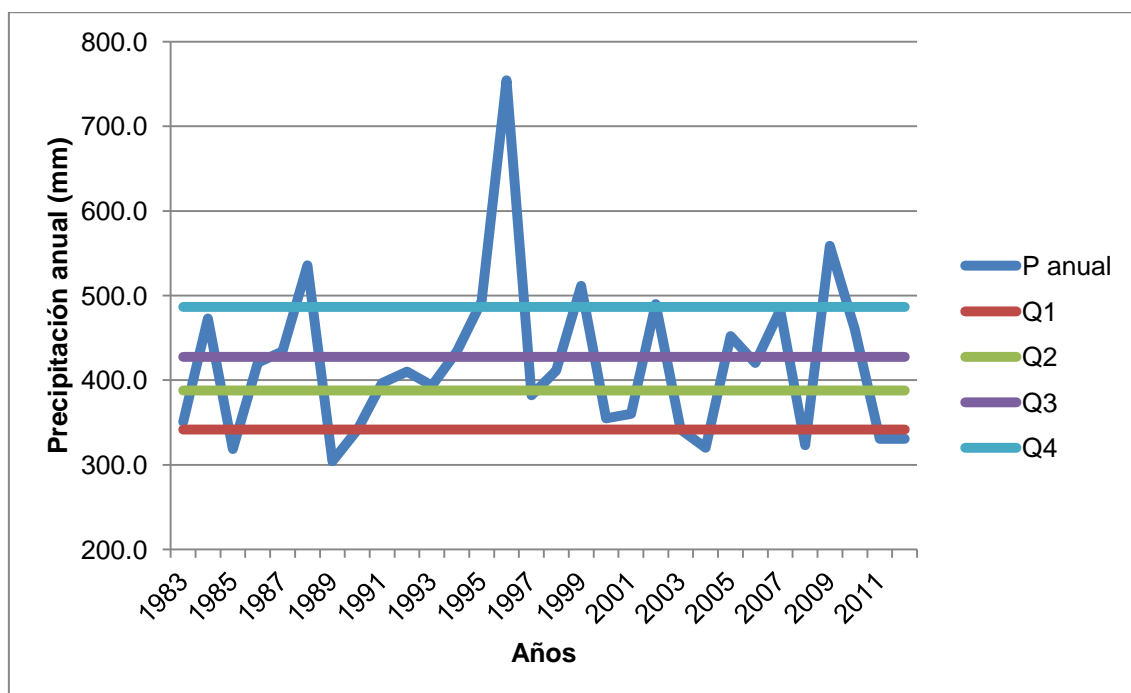


Gráfico 3. Evolución de la precipitación anual y quintiles

1.4.4 Histograma de precipitaciones.

El histograma de precipitaciones permite observar, de forma gráfica, el número de años en los que las precipitaciones han sido de un volumen concreto, establecido por intervalos. La Tabla 16 muestra los intervalos de precipitación y el número de años en los que ese intervalo se ha dado. A partir de esta tabla se elabora el histograma de precipitaciones, que se observa en el Gráfico 4.

Tabla 13. Distribución de frecuencia de precipitación

Intervalo de precipitación (mm)	Nº de años	Intervalo de precipitación (mm)	Nº de años
0-100	0	400-500	12
100-200	0	500-600	3
200-300	0	600-700	0
300-400	14	700-800	1

La mayor frecuencia observada se corresponde con el intervalo entre 300 y 500 mm anuales, para un total de 26 años.

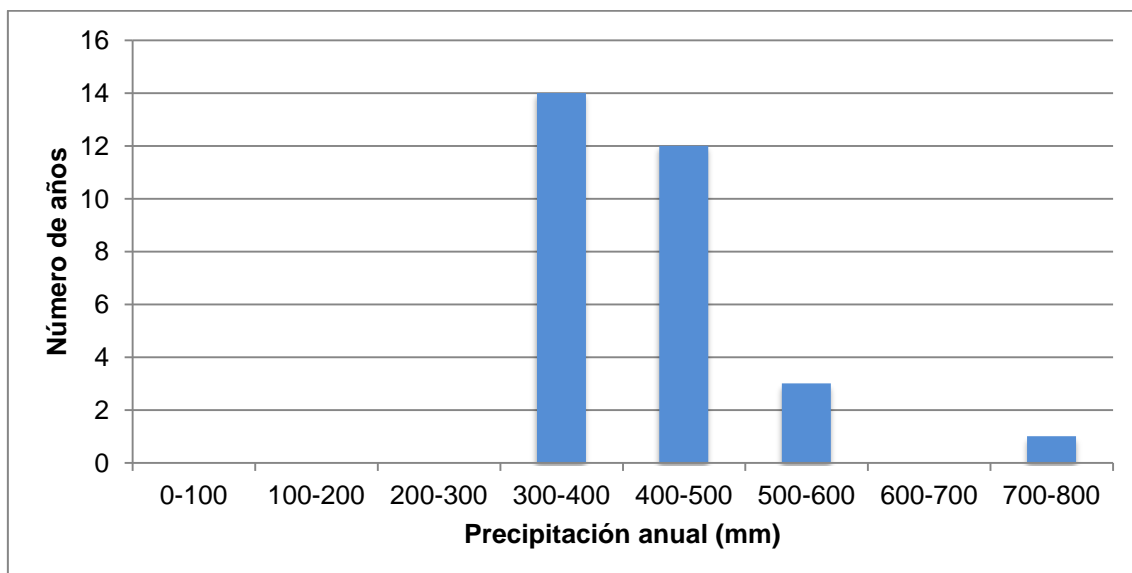


Gráfico 4. Histograma de frecuencias de precipitaciones

1.4.5 Precipitaciones máximas en 24 horas

La intensidad y frecuencia de las precipitaciones es muy importante en el uso del suelo. Las lluvias intensas pueden degradar la estructura del suelo o dañar los cultivos.

A continuación, en la Tabla 14, se muestra un cuadro resumen indicando, para cada mes, el valor más alto de las precipitaciones máximas en 24 horas y la media de precipitación para cada mes.

La precipitación máxima se da en el mes de julio, con 76,6 mm. Estas precipitaciones se producen en tormentas de verano de mediana intensidad.

Tabla 14. Cuadro resumen de precipitaciones máximas en 24 horas (mm/24h)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Máximo absoluto	31,1	25,2	19,3	58,7	98,5	26,0	76,6	44,9	41,0	37,8	55,9	38,6	76,6
Media	12,2	8,6	7,1	13,6	19,2	11,5	11,4	11,5	14,4	15,3	16,2	13,7	12,9

1.5 Elementos climáticos secundarios

Dentro de los elementos climáticos secundarios conviene analizar el viento y el número de días de tormenta, granizo y nieve medios en cada mes.

1.5.1 Estudio de los vientos

A continuación, en la Tabla 15, se presentan los datos de dirección, frecuencia y velocidad del viento. Los datos corresponden al observatorio de Autilla del Pino (Palencia). Se trata del observatorio más cercano a la finca donde se va a desarrollar el proyecto, pero se encuentra a mayor altitud. En consecuencia, los vientos analizados pueden ser de mayor intensidad que los que se dan en realidad en la finca.

Tabla 15. Dirección, frecuencia y velocidad del viento

MESES	VIENTO		
	DIRECCIÓN	FRECUENCIA (%)	VELOCIDAD (km/h)
Enero	SW	14,2	5-12
Febrero	SW	14,4	5-12
Marzo	NE	18,0	5-12
Abril	SW	13,4	5-12
Mayo	NE	15,4	5-12
Junio	NE	21,3	5-12
Julio	NE	23,5	5-12
Agosto	NE	24,1	5-12
Septiembre	NE	17,5	5-12
Octubre	SW	14,8	5-12
Noviembre	SW	17,2	5-12
Diciembre	SW	15,1	5-12
Anual	SW	15,3	5-12

En la tabla adjunta se puede observar que en esta zona son predominantes los vientos de dirección SW y NE. La velocidad del viento es, a lo largo de todo el año, de entre 5 y 12 km/h. El período en el que hay más viento son los meses de junio, julio y agosto, siendo en los meses de marzo, abril y mayo considerablemente menor.

1.5.2 Granizo

En la Tabla 16 se presentan los datos relativos a la frecuencia de tormentas, de granizo y de nieve que se producen en la zona. Los datos proceden del observatorio de Magaz de Pisuegra (Palencia).

Tabla 16. Elementos climáticos secundarios

MESES	TORMENTA (Nº DÍAS)	GRANIZO (Nº DÍAS)	NIEVE (Nº DÍAS)
Enero	0,1	0,2	0,9
Febrero	0,3	0,1	0,4
Marzo	0,9	0,2	0,2
Abril	1,8	0,2	0,0
Mayo	1,6	0,3	0,0
Junio	2,4	0,1	0,0
Julio	2,2	0,1	0,0
Agosto	1,0	0,0	0,2
Septiembre	0,6	0,0	0,3
Octubre	0,2	0,1	0,8
Noviembre	0,0	0,0	1,1
Diciembre	0,0	0,0	1,2
Anual	11,1	1,3	5,1

Se observa que el riesgo de daños por granizo es bajo, puesto que el número medio de días de granizo al año es de 1,3. Este fenómeno se produce fundamentalmente en los meses de enero a mayo (donde se encuentra una mayor frecuencia). Por el contrario en el período que comprende de junio a diciembre los días de granizo son muy escasos ó incluso inexistentes en muchos meses.

1.5.3 Tormentas

A lo largo del año se producen de media unas 11 tormentas, estando localizadas especialmente en el período de abril a julio. Dichas tormentas no son de excesiva intensidad, como se puede ver en los datos de precipitación máxima en 24 horas en la Tabla 14. La precipitación caída en estas tormentas no es excesivamente superior a la que se produce en otras épocas del año en las que no se producen tormentas, por lo que este factor no es de esperar que presente problemas.

1.5.4 Nieve

La nieve tampoco es un factor que cause problemas en la zona, con sólo 5,1 días de nieve al año de media. Además estas nevadas son de escasa intensidad, por lo que no va a plantear problemas en la posible deformación de la nave.

1.6 Representaciones mixtas

Las representaciones mixtas, también denominadas climodiagramas, representan el clima de una región, y permiten observar de forma clara las diferencias y similitudes climáticas. Los climodiagramas más frecuentes son el ombrotérmico de Gausson y el de termohietas.

En la Tabla 17 se presentan los datos necesarios para dibujar las gráficas, que son la precipitación media mensual en mm y la temperatura media en °C

Tabla 17. Precipitación y temperaturas medias mensuales

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
P media (mm)	35,5	24,5	19,8	45,2	54,0	29,2	17,2	19,5	29,6	51,1	47,5	47,9
tm (° C)	3,0	4,4	7,3	9,1	12,9	17,9	19,7	19,9	16,7	11,9	6,2	3,3

1.6.1 Climodiagrama ombrotérmico de Gausson

El diagrama ombrotérmico de Gausson permite identificar el período seco en el cual la precipitación es inferior a dos veces la temperatura media (como aproximación a la sequedad estacional, considerando $2 \cdot tm$ una estimación de la evapotranspiración). La escala de precipitaciones es el doble que la de temperaturas. El área comprendida entre las dos curvas indica la duración e intensidad del período de sequía. En este caso el periodo de sequía comienza a principios de junio y termina a finales de septiembre.

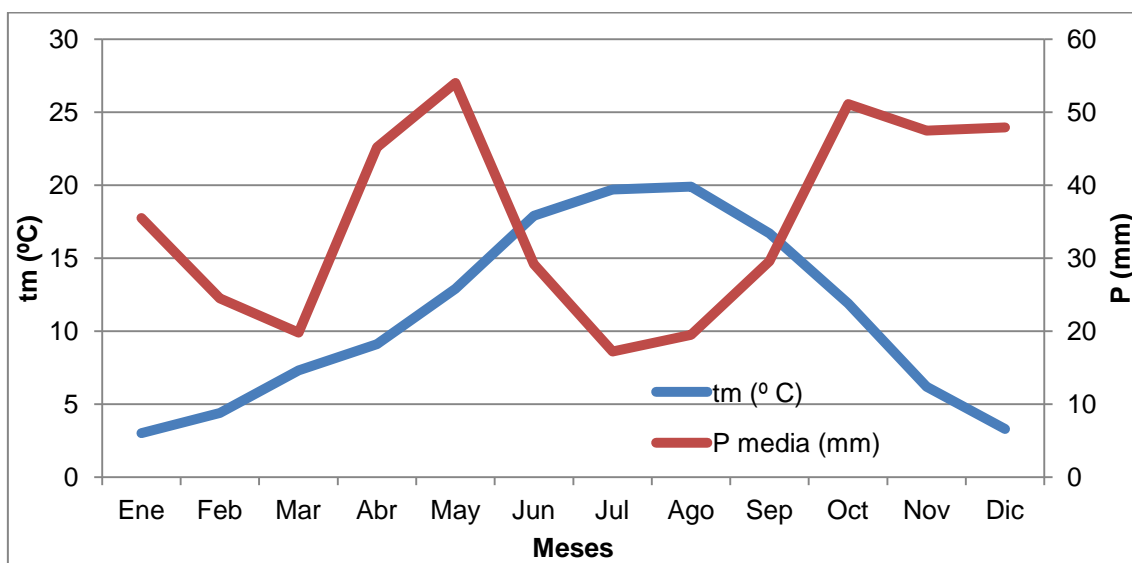


Gráfico 5. Climodiagrama ombrotérmico de Gausson

1.6.2 Climodiagrama de termohietas

El climodiagrama de termohietas representa en el eje de las abscisas las temperaturas medias mensuales en °C, y en el eje de las ordenadas las precipitaciones medias mensuales en mm. Combinando ambos datos para cada mes se obtienen doce puntos que, unidos mediante líneas dan una curva. A partir de los datos mostrados en la Tabla 17, se obtiene el climodiagrama de termohietas que se observa en el Gráfico 6.

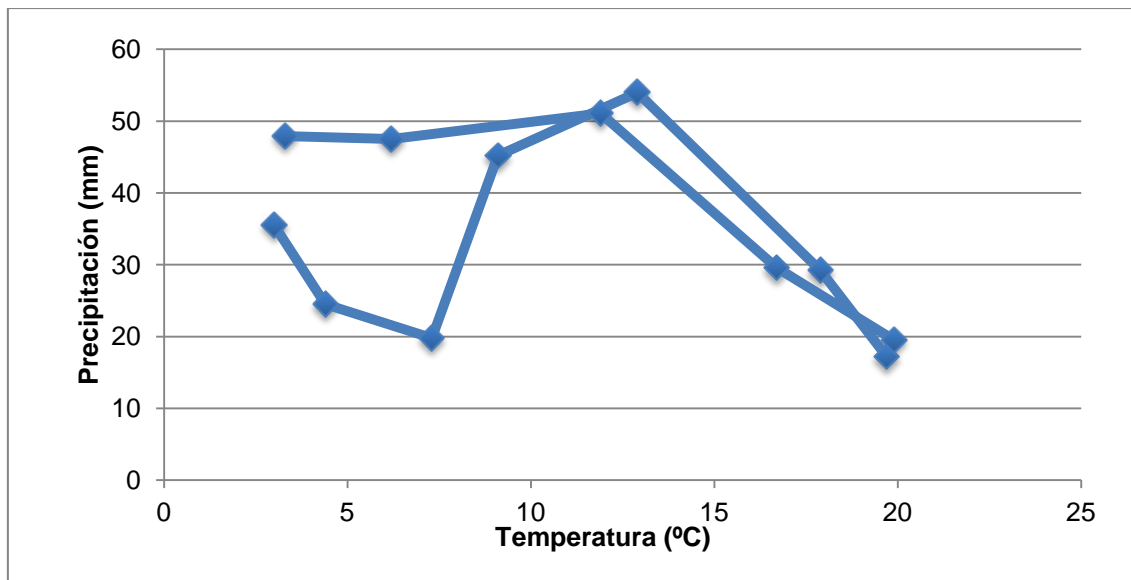


Gráfico 6. Climodiagrama de termohietas

1.7 Cálculo de horas-frío

Para el cálculo de las horas-frío se han seguido dos procedimientos: el método de Weimberger y el método de Mota.

Método de Weimberger

Weimberger establece una correlación entre horas-frío y la temperatura media de las medias de los meses de diciembre y enero. La correlación que se establece se puede observar en la Tabla 18.

Tabla 18. Correlación entre temperatura media de las medias de los meses de diciembre y enero y horas-frío, según Weimberger

Temperatura	13,2	12,3	11,4	10,6	9,8	8,3	7,6	6,9	6,3
HF	450	550	650	750	850	950	1050	1150	1350

La temperatura media de las medias de diciembre y enero, para la zona, es 3,15 °C. En consecuencia, la zona presenta, según el método de Weimberger, más de 1350 horas-frío.

Método de Mota

El cálculo de las horas-frío según el método de Mota se ha realizado utilizando las temperaturas medias de los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero (por ser la zona de clima frío continental) y aplicando la siguiente fórmula:

$$Y = 485,1 - 28,52 \cdot X$$

Donde:

- **Y**: número de horas-frío mensual.
- **X**: temperatura media mensual.

En la Tabla 19 se observa un resumen de los datos empleados en el cálculo, así como el número de horas-frío anuales obtenidas mediante el método de Mota.

Tabla 22. Determinación de las horas-frío según el método de Mota

	Temperatura media mensual	Horas-frío mes
Noviembre	6,2	308,3
Diciembre	3,3	391,0
Enero	3,0	399,5
Febrero	4,4	359,6
	TOTAL	1458,4

1.8 Cálculo de la evapotranspiración

1.8.1 Introducción

Se conoce como evapotranspiración (ET) a la combinación de dos procesos diferentes por los que el agua se pierde a través de la superficie del suelo por evaporación y, por otra parte, mediante transpiración del cultivo.

La evaporación de un suelo cultivado se determina principalmente por la fracción de radiación solar que llega a la superficie del suelo. Esta fracción disminuye a lo largo del ciclo del cultivo a medida que el dosel del cultivo proyecta más sombra sobre el suelo. En las primeras etapas del cultivo, el agua se pierde principalmente por evaporación directa del suelo, pero con el desarrollo del cultivo y finalmente cuando este cubre totalmente el suelo, la transpiración se convierte en el proceso principal.

Se conoce como evapotranspiración de referencia (ET_o) a la tasa de evapotranspiración de una superficie de referencia, que ocurre sin restricciones de agua. Los únicos factores que afectan a la ET_o son los parámetros climáticos, por lo que se puede calcular a partir de datos meteorológicos.

La evapotranspiración del cultivo bajo condiciones estándar se denomina ET_c y se refiere a la evapotranspiración de cualquier cultivo cuando se encuentra exento de enfermedades, con buena fertilización y se desarrolla en parcelas amplias, bajo óptimas condiciones de suelo y agua, y que alcanza la máxima producción de acuerdo a las condiciones climáticas reinantes. Su cálculo se realiza multiplicando ET_o por un coeficiente de cultivo "K". Este parámetro se emplea en el diseño agronómico del riego.

1.8.2 ETo según Penman-Monteith

Existen diversos métodos para estimar la evapotranspiración basados en datos meteorológicos, pero el más aceptado es el de Penman-Monteith. Este método es el recomendado por la FAO, y sus indicaciones serán las que se sigan para su cálculo.

La ecuación FAO Penman-Monteith para el cálculo de la evapotranspiración es la siguiente:

$$ET_o = \frac{0,408 \cdot \Delta \cdot (R_n - G) + \gamma \cdot \frac{900}{T + 273} \cdot u_2 \cdot (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma \cdot (1 + 0,34 \cdot u_2)}$$

Donde:

- **ETo**: evapotranspiración de referencia (mm/día).
- **Rn**: radiación neta de la superficie de cultivo (MJ/m²·día).
- **Ra**: radiación extraterrestre (mm/día).
- **G**: flujo de calor del suelo (MJ/m²·día).
- **T**: temperatura media del aire a 2 m de altura (°C).
- **u₂**: velocidad del viento a 2 m de altura (m/s).
- **e_s**: presión de vapor de saturación (kPa).
- **e_a**: presión real de vapor (kPa).
- **Δ**: pendiente de la curva de presión de vapor (kPa/°C).
- **γ**: constante psicrométrica del instrumento(kPa/°C).

Los datos necesarios para el cálculo se muestran en la tabla 20.

Tabla 20. Datos necesarios para el cálculo de la ETo mensual

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Rn	2,19	3,34	4,75	6,27	7,33	7,82	7,60	6,78	5,46	3,95	2,58	1,92
Ra	14,40	20,04	27,04	34,42	39,53	41,84	40,88	36,80	30,29	22,90	16,24	13,05
G	0,06	0,32	0,31	0,35	0,58	0,55	0,20	-0,24	-0,58	-0,71	-0,57	-0,27
T	3,30	4,90	7,80	9,30	12,80	17,60	20,60	20,50	17,20	12,20	7,10	4,10
u₂	1,95	2,03	7,60	7,32	5,76	4,26	4,26	4,34	3,84	4,69	6,04	1,94
e_s	0,80	0,92	1,14	1,26	1,60	2,22	2,72	2,68	2,15	1,51	1,05	0,85
e_a	0,69	0,70	0,75	0,83	1,02	1,24	1,31	1,37	1,29	1,12	0,87	0,74

Con los datos anteriores y la ecuación FAO Penman-Monteith se procede a realizar el cálculo de ETo, cuyos resultados se presentan en la Tabla 21.

Tabla 21. Evapotranspiración de referencia (ETo) diaria y mensual, según Penman-Monteith

ETo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

mm/día	0,57	0,99	2,43	2,74	3,26	4,24	5,35	5,03	3,53	2,11	1,17	0,58
mm/mes	18,0	28,0	75,0	82,0	101,0	127,0	166,0	156,0	106,0	65,0	35,0	18,0

1.9 Continentalidad

La continentalidad se define como el efecto climático producido por la lejanía de una zona a una gran masa de agua. Esto provoca una disminución de la humedad y de las precipitaciones. Los dos índices más usados para medir este parámetro son el de Kerner y el de Gorczyński.

1.9.1 Índice de continentalidad de Gorczyński

Establece una relación entre la continentalidad y la amplitud térmica anual, basándose en que la inercia térmica del océano (masa de agua) modera las temperaturas extremas. Dicha relación está matizada por la latitud para compensar la tendencia de la oscilación térmica a incrementarse a medida que aumenta la latitud. Según el valor del índice se establecen distintos tipos climáticos (ver Tabla 22).

Tabla 22. Tipos de clima según el valor del índice de continentalidad de Gorczyński

I_G	Tipo de clima
<10	Marítimo
10-20	Semimarítimo
20-30	Continental
>30	Muy continental

La ecuación que permite calcular este índice es la siguiente:

$$I_G = 1,7 \cdot \frac{(tm_{12} - tm_1)}{\sin L} - 20,4$$

Donde:

- tm_{12} : temperatura media del mes con temperatura media más alta.
- tm_1 : temperatura media del mes con temperatura media más baja.
- L : latitud en grados sexagesimales.

Resolviendo la ecuación se obtiene:

$$I_G = 1,7 \cdot \frac{(19,9 - 3)}{\sin 41,93} - 20,4 = 22,59$$

En consecuencia, el clima de la zona es continental, puesto que el valor se encuentra entre 20 y 30.

1.9.2 Índice de oceanidad Kerner

Este índice se basa en que la cercanía al mar influye generalmente en primaveras más frescas y otoños más cálidos. Por eso, en el numerador tiene en cuenta las temperaturas de primavera y otoño y en el denominador la amplitud térmica anual. En la Tabla 23 se muestran los tipos de climas, definidos por Kerner, en función del resultado de la siguiente ecuación.

Tabla 23. Tipos de clima según el valor del índice de oceanidad de Kerner

I_K	Tipo de clima
>26	Marítimo
18-26	Semimarítimo
10-18	Continental
<10	Muy continental

Este índice se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$I_K = 100 \cdot \frac{tm_X - tm_{IV}}{tm_{12} - tm_1}$$

Donde:

- tm_X : temperatura media del mes de octubre.
- tm_{IV} : temperatura media del mes de abril.
- tm_{12} : temperatura media del mes con temperatura media más alta.
- tm_1 : temperatura media del mes con temperatura media más baja.

Resolviendo la ecuación se obtiene:

$$I_K = 100 \cdot \frac{11,9 - 9,1}{19,9 - 3} = 16,56$$

El clima de la zona es continental, puesto que el valor se encuentra entre 10 y 18.

1.10 Índices climáticos

Los índices de aridez consideran como dato principal las precipitaciones caídas a lo largo del año y las temperaturas como indicador de la energía utilizable para evaporar esa precipitación. Los más habituales son los índices de Lang, De Martonne, Emberger y Vernet.

1.10.1 Índice de pluviosidad de Lang

El índice de pluviosidad de Lang se calcula teniendo en cuenta las precipitaciones acumuladas anuales totales P en mm y la temperatura media anual tm en °C.

$$I_L = \frac{P}{tm} = \frac{420,9}{11,0} = 38,26$$

En la Tabla 24 se presentan las zonas de influencia climática según Lang.

Tabla 24. Zonas de influencia climática según Lang

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

Dado que el resultado se halla entre 20 y 40, se trata de una “zona árida”.

1.10.2 Índice de aridez de Martonne

Al igual que el índice de Lang, De Martonne parte de las precipitaciones acumuladas anuales totales P en mm y la temperatura media anual tm en °C para determinar el tipo de clima de la zona. La ecuación que permite calcular este índice es la siguiente:

$$I_M = \frac{P}{tm + 10} = \frac{420,9}{11 + 10} = 20,04$$

La Tabla 25 muestra las zonas climáticas según De Martonne y los valores umbral que debe tomar el índice para ser una u otra.

Tabla 25. Zonas de influencia climática según Martonne

Valores de I_M	Zonas de influencia climática según Lang
<5	Desiertos
5-10	Semidesierto
10-20	Semiárido tipo mediterráneo
20-30	Subhúmeda
30-60	Húmeda
>60	Perhúmeda

Dado que el resultado se halla entre 20 y 30, se trata de una “zona subhúmeda”.

De Martonne considera también la posibilidad de calcular la aridez mensual de forma similar al anterior pero con los valores medios mensuales y multiplicando por 12. La ecuación para calcularlo es la que se presenta a continuación. El término i se corresponde con cada uno de los meses del año.

$$I_{M_i} = 12 \cdot \frac{P_i}{tm_i + 10}$$

Según este autor se considera meses de actividad vegetativa aquellos en los que la tm es superior a 3 °C y el índice de aridez mensual es superior a 20.

Los datos que permiten realizar el cálculo y los resultados se muestran en la Tabla 26.

Tabla 26. Índice de Martonne para los meses del año

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
tm(°C)	3,0	4,4	7,3	9,1	12,9	17,9	19,7	19,9	16,7	11,9	6,2	3,3
Pmedia(mm)	35,5	24,5	19,8	45,2	54,0	29,2	17,2	19,5	29,6	51,1	47,5	47,9
Índice Martonne	32,8	20,4	13,7	28,4	28,3	12,5	6,9	7,8	13,3	28	35,2	43,2
Actividad vegetativa	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí

1.10.3 Índice de Emberger

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

$$Q = K \cdot \frac{P}{T_{12}^2 - t_1^2} = 2000 \cdot \frac{420,9}{300,6^2 - 272,6^2} = 52,44$$

Siendo:

- **P**: precipitación anual.
- **t₁**: temperatura media mínima más baja en K.
- **T₁₂**: temperatura media máxima más alta en K.

Donde *K* tiene dos valores posibles. Si $t_1 > 0 \text{ °C} \geq T_{12}$, estando t_1 en °C, *K* es 100. Si $t_1 > 0 \text{ °C} \geq T_{12}$, estando t_1 en Kelvin, *K* es 2000.

Una vez calculado *Q*(52,44), y conociendo t_1 (-0,6 °C) se llevan ambos valores al Gráfico 7, que proporciona la componente subregión climática o género. La intersección de las dos líneas rojas en el gráfico anterior determina el tipo de clima, que en este caso es mediterráneo templado.

La Tabla 27 muestra las posibilidades para el género, el tipo de invierno, la variedad y la forma del clima.

Tabla 27. Género, tipo de invierno, variedad y forma de los climas mediterráneos según Emberger

1. Subregión climática o género	
Género	Vegetación
Mediterráneo árido	Matorrales
Mediterráneo semiárido	<i>Pinushalepensis</i>
Mediterráneo subhúmedo	Olivo, alcornoque
Mediterráneo húmedo	Castaño, abeto mediterráneo

Mediterráneo de alta montaña	Cedro, abeto, pinu, juniperus
------------------------------	-------------------------------

2. Tipo de invierno

Tipo de invierno	t_1 (°C)	Heladas
Muy frío	$t_1 < -3$	Muy frecuentes e intensas
Frío	$-3 \leq t_1 < 0$	Muy frecuentes
Fresco	$0 \leq t_1 < 3$	Frecuentes
Templado	$3 \leq t_1 < 7$	Débiles
Cálido	$t_1 \geq 7$	Libre de heladas

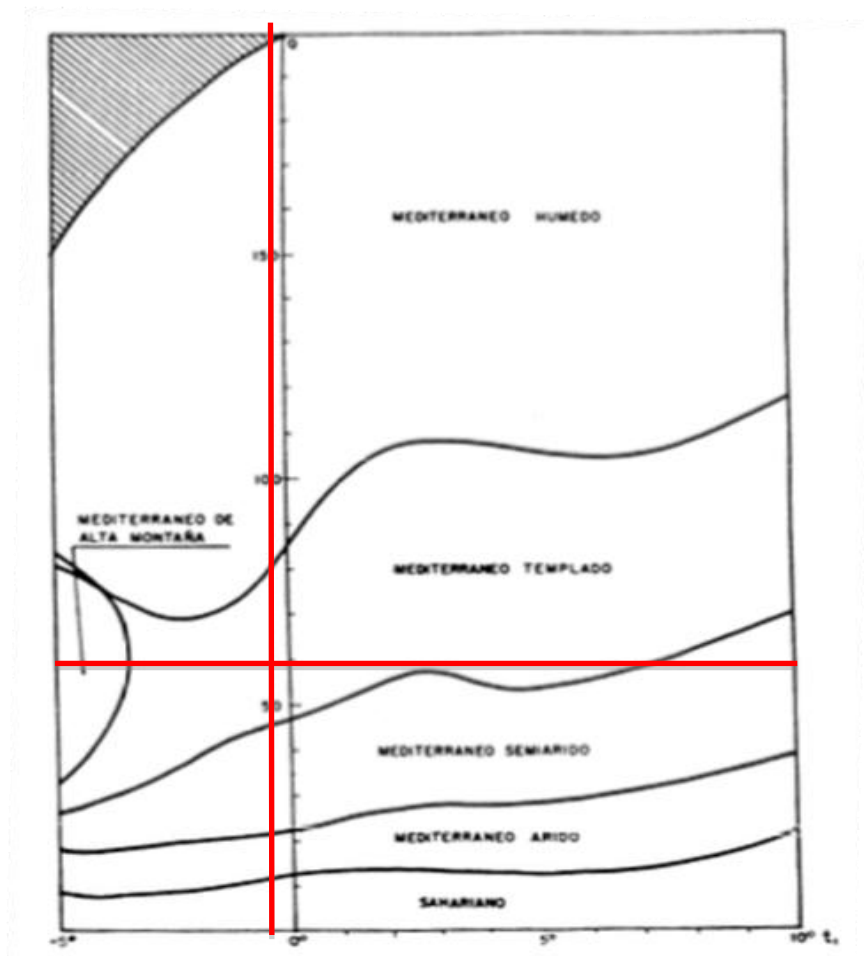
3. Variedad

Superior	Media	Inferior
----------	-------	----------

4. Forma

Otoño	Invierno	Primavera
-------	----------	-----------

Gráfico 7. Determinación del género del clima mediterráneo según Emberger



Según Emberger, la zona se corresponde con un clima mediterráneo templado de otoño, de variedad inferior con un invierno frío (temperatura media de las mínimas de enero está entre 0 y 3 °C), y heladas muy frecuentes.

1.10.4 Índice de Vernet

El índice de Vernet diferencia el régimen hídrico de las distintas comarcas europeas. Se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$I_v = \pm \frac{100 \cdot (H - h) \cdot T'_v}{P \cdot P_v} = - \frac{100 \cdot (128,1 - 65,8) \cdot 33,9}{420,9 \cdot 65,8} = -7,62$$

Donde:

- **H:** precipitación de la estación más lluviosa en mm.
- **h:** precipitación de la estación más seca en mm.
- **P:** precipitación anual en mm.
- **P_v:** precipitación estival en mm, que se calcula como la suma de las precipitaciones mensuales de junio, julio y agosto.
- **T'_v:** media de las temperaturas máximas estivales.

El valor del índice lleva signo negativo cuando el verano es el primero o el segundo de los mínimos pluviométricos anuales, y positivo en caso contrario.

En la Tabla 28 se presenta la relación entre el resultado de la ecuación anterior y el tipo de clima según Vernet.

Tabla 28. Zonas de influencia climática según Vernet

I_v	Tipo de clima
> +2	Continental
0 a +2	Oceánico-Continental
-1 a 0	Pseudooceánico
-2 a -1	Oceánico-Mediterráneo
-3 a -2	Submediterráneo
< -3	Mediterráneo

El índice de Vernet calculado es inferior a -3, por lo que la zona tiene un “clima de tipo mediterráneo”.

1.11 Clasificación climática de Köppen

El sistema de Köppen se basa en que la vegetación natural tiene una clara relación con el clima, por lo que los límites entre un clima y otro se establecen teniendo en cuenta la distribución de la vegetación. Los parámetros para determinar el clima de una zona son las temperaturas y precipitaciones medias anuales y mensuales, y la estacionalidad de la precipitación.

Divide los climas del mundo en grupos, identificados por la primera letra en mayúscula. Cada grupo se divide en subgrupos, y cada subgrupo en tipos de clima. Los tipos de

clima se identifican con un símbolo de 2 o 3 letras. Los datos de partida para su determinación se observan en la Tabla 29.

Tabla 29. Datos de partida para determinar la clasificación climática de Köppen

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
tm (°C)	3,0	4,4	7,3	9,1	12,9	17,9	19,7	19,9	16,7	11,9	6,2	3,3
P (cm)	3,55	2,45	1,98	4,52	5,4	2,92	1,72	1,95	2,96	5,11	4,75	4,79

En primer lugar se determina el grupo de clima. La Tabla 30 muestra los principales tipos de clima definidos por Köppen, y el criterio de discriminación entre ellos.

Tabla 30. Grupo de clima según Köppen

Grupo de clima	Criterio
A. Climas tropicales	– tm > 18 °C todos los meses
B. Climas secos	– Fórmula empírica
C. Climas templado cálidos	– tm del mes más frío entre 18 y -3 °C – tm del mes más cálido > 10 °C
D. Climas de nieve	– tm del mes más frío < -3 °C – tm del mes más cálido > 10 °C
E. Climas de hielo	– tm del mes más cálido < 10 °C

La temperatura media del mes más cálido, agosto, es de 19,9 °C, y la temperatura media del mes más frío es de 3 °C. Esto sitúa el clima de la zona en el grupo C. “Climas templado cálidos”.

Una vez obtenido el grupo climático, se determina el subgrupo climático en base a las precipitaciones. La Tabla 31 presenta los criterios para determinar el subgrupo climático.

Tabla 31. Subgrupo de clima según Köppen

Grupo de clima	Criterio
S. Climas de estepa	– Pm entre 380 y 760 mm anuales
W. Climas desérticos	– Pm < 250 mm anuales
T. Para climas de tipo E	– tm entre 0 y 10 °C
F. Para climas de tipo E	– tm < 0 °C todos los meses
f. Húmedo (Para climas tipo A, C y D)	– Precipitaciones todos los meses – No hay estación seca
w. Estación seca en el invierno	– El mes más seco del invierno tiene 1/10 de la precipitación del mes más húmedo del verano
s. Estación seca en el verano	– El mes más húmedo del invierno recibe el triple o más de precipitaciones que el mes más seco del verano
m. Clima de bosque lluvioso	– La estación seca finaliza con un ciclo de precipitación monzónico

El clima de la zona es de tipo s. “Estación seca en el verano”, como se puede deducir de los datos de precipitación de la Tabla 29.

Por último, es necesario determinar el tipo climático, para lo cual se emplea la Tabla 32.

Tabla 32. Tipos climáticos según Köppen

Grupo de clima	Criterio
a. Con verano caluroso (Climas tipo C y D)	– tm del mes más cálido > 22 °C
b. Con verano cálido (Climas tipo C y D)	– tm del mes más cálido < 22 °C – Al menos 4 meses con tm > 10 °C
c. Con verano corto y fresco (Climas tipo C y D)	– Menos de 4 meses con tm > 10 °C – Mes más frío con tm > -38 °C
d. Con invierno muy frío (Clima tipo D)	– tm del mes más frío < -38 °C
h. Caluroso y seco (Clima tipo B)	– tm anual > 18 °C
k. Frío y seco (Clima tipo B)	– tm anual < 18 °C – tm del mes más cálido > 18 °C

El clima de la zona es de tipo b. “Con verano cálido”. En la Tabla 32 se observa que a lo largo de año hay 6 meses con temperatura media superior a 10 °C, y que la temperatura del mes más cálido, agosto, es inferior a 22 °C.

Por lo tanto el clima se puede clasificar como “Csb”, es decir, “clima templado húmedo, cálido mesotérmico, con estación seca en verano y de veranos cálidos”.

1.12 Regímenes de humedad y temperatura del suelo (Soil Taxonomy)

El régimen de temperatura hace referencia a la temperatura media anual del suelo medida a una profundidad arbitraria de 50 cm. La temperatura del suelo puede deducirse a partir de los datos de temperatura del aire, sumándole a esta un grado. En la Tabla 33 se muestran los valores de estos dos parámetros para la zona de estudio.

Tabla 33. Temperaturas medias del aire y del suelo para las distintas estaciones y anuales

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
tm(°C)	9,8	19,2	11,6	3,6	11
tms(°C)	10,8	20,2	12,6	4,6	12

Con los datos de la tabla se puede concluir que el régimen de temperatura es “Mésico”. Esto se explica porque la temperatura media anual del suelo está entre 8°C y 15°C y la diferencia entre la temperatura media del suelo en verano y la temperatura media del suelo en invierno es mayor de cinco.

El régimen de humedad es el “Xérico” (ver Tabla 34), típico en suelos de clima mediterráneo, caracterizado por inviernos fríos y húmedos y veranos cálidos y con sequía prolongada. Las lluvias se producen en otoño, y, debido a que la evapotranspiración es baja, el agua permanece en el suelo durante el invierno. En primavera las lluvias también suelen ser bastante abundantes pero la reserva de agua se agota pronto por la elevada evapotranspiración. Las lluvias durante el verano son poco frecuentes, y muy poco eficientes por la elevada evapotranspiración y debido a que la mayor parte del agua de estas lluvias se pierde por escorrentía superficial.

Tabla 34. Regímenes de humedad y de temperatura del suelo según la Soil Taxonomy

tm suelo (°C)	Régimen de temperatura	Régimen de humedad
12	Mésico	Xérico

1.13 Descripción resumida del clima de la zona

El carácter interior de la zona de estudio, apartada de casi toda influencia marítima, determina que el clima sea de tipo mediterráneo templado continentalizado con inviernos fríos. La zona pertenece, en la clasificación de Köppen, al clima “Csb” (templado con verano seco y caluroso).

La zona tiene una amplia oscilación térmica. Las temperaturas son particularmente frescas, siendo bastante abundantes los días donde las mínimas no superan los 0 °C. La temperatura media de enero es de unos 3 °C y la de julio de 20°C, pero se llega a mínimas absolutas de hasta 12°C bajo cero. En verano rara vez se alcanzan los 40°C de temperatura.

En cuanto a las precipitaciones, estas rondan los 420 mm anuales de media, concentradas en primavera y otoño, siendo ésta la estación más lluviosa. Los meses más lluviosos son mayo y octubre. En cuanto a la intensidad de las precipitaciones, se puede concluir que la máxima cantidad de precipitación acumulada en 24 horas se ha dado en el mes de julio. Estas cantidades son altas en los meses estivales y otoñales, debido a las tormentas.

2 Estudio edafológico

2.1 Toma de muestras

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

Previamente a la recogida de la muestra, se ha procedido a observar la finca objeto del proyecto, comprobándose que el terreno es bastante homogéneo, por lo que únicamente se ha tomado una sola muestra.

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

Las medidas solicitadas al laboratorio fueron:

- **Textura.** Se determina mediante el método adoptado por la ISSS (siglas en inglés de Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo). Utilizando un densímetro Bouyoucos se toman lecturas a los 40 segundos y a las 2 horas en una probeta de un litro de la suspensión de agua, tierra fina seca al aire y solución dispersante, previa agitación.
- **pH.** Se lleva a cabo mediante lectura directa con pHmetro autocompensante de temperatura en una suspensión de suelo en agua en proporción 1:2,5.
- **Conductividad eléctrica (CE).** Se basa en medir la facilidad de paso de la corriente eléctrica a través de una suspensión de suelo en agua en relación 1:5 mediante un conductímetro previamente calibrado con una solución patrón 0,01 N de cloruro potásico (KCl). Una vez obtenida la conductividad eléctrica a temperatura ambiente "t", se calcula la CE_{25} (referida a 25 °C) y expresada en unidades estándar mmhos/cm a 25 °C.
- **Materia orgánica (MO).** Se determina mediante el método Walkey-Black, que se basa en la oxidación del C orgánico con $K_2Cr_2O_7$ y posterior valoración del exceso de oxidante con sal de Mohr. Se expresa en tanto por ciento.
- **Carbonatos y caliza activa.** Se realiza por un método gasométrico, de medida de volumen de CO_2 desprendido de la reacción de HCl con la suspensión del suelo. El dispositivo empleado es el calcímetro Bernard. El resultado se expresa en tanto por ciento.
- **Fósforo.** El análisis de fósforo que se realiza es el de fósforo asimilable, entendiéndose por éste el disponible para las plantas. El método más ampliamente extendido es el método Olsen, basado en la espectroscopia de emisión atómica, midiendo el resultado en ppm.
- **Potasio.** Se determina el potasio disponible en el suelo mediante espectroscopia de emisión atómica, dando el resultado en ppm.
- **Calcio y magnesio.** Mediante el método de espectroscopia de absorción atómica se determina la concentración de ambos cationes en la solución del suelo, expresando el resultado en meq/100 g.

- **Sodio.** Se calcula la concentración de cationes de sodio empleando la técnica de la espectroscopia de emisión atómica, expresando el resultado, al igual que en el caso anterior, en meq/100 g.

2.2 Resultado de los análisis

El análisis de la muestra se ha llevado a cabo en los laboratorios del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (Itagra.ct). En la Tabla 35 se exponen los resultados de los análisis físico-químicos realizados.

Tabla 35. Características físico-químicas del suelo

Parámetro	Cantidad	Método	Valoración
Arena	72,60 %	ISSS	Alto
Limo	12,92 %	ISSS	Bajo
Arcilla	14,48 %	ISSS	Bajo
Textura	-	ISSS	Franco-arenoso
pH	8,61	1:2,5	Alcalino
Conductividad eléctrica	0,17 mmhos/cm	1:2,5	No salino
Materia orgánica	1,30 %	Walkey-Black	Baja
Carbonatos	15,05 %	Calcímetro	Normal
Caliza activa	4,96 %	Calcímetro	Bajo
Fósforo	16,20 ppm	Olsen	Normal
Potasio	119,11 ppm	Emisión atómica	Bajo
Calcio	14,70 meq/100 g	Absorción atómica	Alto
Magnesio	1,63 meq/100 g	Absorción atómica	Normal
Sodio	0,07 meq/100 g	Emisión atómica	Muy bajo

2.3 Interpretación de los resultados

2.3.1 Características físicas

2.3.1.1.1 2.3.1.1. Profundidad

La determinación de la profundidad del suelo de la parcela objeto del proyecto se realiza mediante una calicata. La profundidad del suelo es un elemento que incide sobre el potencial de desarrollo de los cultivos que plantemos. Dado que la profundidad libre del suelo en la finca es mayor de 2 m, no se espera que aparezcan problemas en este sentido.

2.3.1.2. Textura

La textura refleja la distribución cuantitativa de las partículas del suelo, clasificadas en función de su tamaño (arena, limo y arcilla, de mayor a menor). El diagrama triangular del ISSS considera que el suelo tiene una textura franco arenosa.

Los suelos con textura franco arenosa son suelos fáciles de trabajar, muy permeables tanto al agua como al aire y poco compactos. En consecuencia el desarrollo radicular es óptimo y no se presentan problemas de drenaje. Son suelos que se calientan rápidamente, lo que favorece la maduración de los frutos. Tienen poca capacidad de retención de nutrientes, que se agrava con el bajo contenido de materia orgánica.

En conclusión, el suelo presenta una textura que no ocasionara problemas en los cultivos que plantemos en los parques. Se espera que el desarrollo radicular sea bueno y que no se produzcan problemas de asfixia radicular. Una cuestión a tener en cuenta es el contenido en materia orgánica, que deberá ser adecuado en el momento de la siembra para evitar agravar la baja retención de nutrientes que poseen los suelos de textura franco-arenosa.

2.3.1.3. Estructura

La agregación de las partículas del suelo de una forma concreta determina la estructura del suelo. La estructura implica unas condiciones determinadas de infiltración del agua y porosidad. El suelo presenta una estructura migajosa, que en principio no se espera que genere ningún problema en los cultivos.

2.3.1.4. Permeabilidad

La permeabilidad mide la velocidad de penetración del agua en el suelo, y depende de factores como la textura, estructura y porosidad. Aunque no se dispone de datos concretos de permeabilidad, se puede determinar en base a los parámetros anteriormente analizados. En este caso la permeabilidad del suelo es adecuada, pues la textura es franco-arenosa, una textura ligera que permite una buena infiltración del agua, y la estructura es migajosa, que también favorece esta infiltración. La velocidad de infiltración para esta clase textural oscila entre los valores de 8 y 13 cm por hora.

2.3.2 Características químicas

2.3.2.1. Alcalinidad

Para analizar la aptitud de un suelo para el cultivo frutal, en lo que al riesgo de alcalinidad se refiere, se deben tener en cuenta dos parámetros: por una parte el contenido en carbonatos y caliza activa, que en conjunto representan el contenido y forma de la cal en el suelo, y por otra parte el pH del mismo.

El contenido en carbonatos del suelo refleja un valor de 15,05 %, que se considera normal en un suelo. El contenido de caliza activa es de 4,96 %, que se asocia a un nivel bajo. Por su parte en pH del suelo se sitúa en 8,61, lo que confiere a este suelo un carácter alcalino.

2.3.2.2. Salinidad

La salinidad hace referencia al contenido total en sales solubles del suelo. Se determina midiendo la conductividad eléctrica del extracto del suelo en proporción 1: 2,5 a 25 °C. La conductividad eléctrica del extracto del suelo es de 0,17mmhos/cm, que corresponde a un suelo no salino. Así mismo, el contenido en sodio del suelo es muy bajo, 0,07 meq/100 g.

2.3.2.3. Fertilidad

Para valorar la fertilidad del suelo hay que tener en cuenta, por una parte, el contenido en materia orgánica del suelo y, por otra, el contenido en cada uno de los nutrientes más importantes (fósforo, potasio y magnesio). El nitrógeno no se tiene en cuenta, pues es siempre necesario aportarlo periódicamente, dada su movilidad en el suelo.

En cuanto al contenido en materia orgánica del suelo, este presenta un valor de 1,30 %. Esta es una cantidad baja, por lo que se recomienda realizar una enmienda orgánica previa a la plantación para elevar este contenido a valores más adecuados para el cultivo frutal.

En relación con el contenido en nutrientes, se puede observar que el contenido en fósforo y magnesio es normal, por lo que, a priori, no cabe esperar problemas carenciales de estos dos elementos. Sin embargo, el contenido en potasio es bajo, por lo que es conveniente un abonado de fondo de al menos este elemento, antes de la siembra.

2.3.3 Relaciones suelo-agua

2.3.3.1. Capacidad de campo

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

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

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

Donde se tiene que:

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

Sustituyendo los datos procedentes de la Tabla 40 (arcilla 14,48 %, limo 12,92 % y arena 72,60 %) se tiene que:

$$Cc = 0,484 \cdot 14,48 + 0,162 \cdot 12,92 + 0,023 \cdot 72,60 + 2,62 = 13,39 \%$$

La capacidad de campo del suelo es del 13,39 %.

2.3.3.2. Punto de marchitez

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

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

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

Donde:

- **Pm**: humedad en punto de marchitamiento, expresada en porcentaje de suelo seco.
- **Ac**: contenido en arcilla, expresada en porcentaje de suelo seco.
- **L**: contenido en limo, expresado en porcentaje de suelo seco.
- **Ar**: contenido en arena, expresado en porcentaje de suelo seco.

Sustituyendo los datos procedentes de la Tabla 40 (arcilla 14,48 %, limo 12,92 % y arena 72,60 %) se tiene que:

$$Pm = 0,302 \cdot 14,48 + 0,102 \cdot 12,92 + 0,0147 \cdot 72,60 = 6,76 \%$$

El punto de marchitamiento del suelo es del 6,76 %.

2.3.3.3. Agua disponible

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

$$\begin{aligned} \text{Agua disponible (AU)} &= \text{Capacidad de campo} - \text{Punto de marchitamiento} \\ &= 13,39 - 6,76 = 6,63 \% \end{aligned}$$

El agua disponible en el suelo es del 6,63 %, expresado en porcentaje de suelo seco.

ANEJO XV: INSTALACIONES DE ALIMENTACIÓN

INDICE

1	Introducción	1
2	Distribución de agua	1
2.1	El agua	1
2.2	Tipos de bebederos	1
2.3	Necesidades de bebederos	2
3	Distribución de la comida	3
3.1	Generalidades	3
3.2	Tipos de comederos	3
3.3	Necesidades de comederos	5
3.4	Características de los silos	5

1 Introducción

En el siguiente anejo se describe el sistema de alimentación que se va a instalar en la nave, y el equipamiento necesario para la correcta distribución de agua y comida a los animales.

2 Distribución de agua

2.1 El agua

El agua es un nutriente esencial que impacta virtualmente todas y cada una de las funciones fisiológicas. El agua forma parte de un 65 a un 78% de la composición corporal de un ave, dependiendo de su edad. El consumo de agua está influenciado por la temperatura, humedad relativa, composición de la dieta y la tasa de ganancia de peso. Buena calidad de agua es esencial para una producción eficiente del pollo campero. Medidas de calidad de agua incluyen pH, niveles de minerales y el grado de contaminación microbiana.

Es muy importante que el consumo de agua aumente con los días. Si el consumo de agua disminuye en cualquier momento, la salud de las aves, ambiente del gallinero o las condiciones de manejo deben ser revisadas. En primer lugar, es necesario que se suministre agua a los pollitos tan pronto como estos lleguen a la granja, por eso debe haber agua en los bebederos para que esta se temple con la calefacción, especialmente en invierno.

También es importante ir regulando la presión del agua a medida que van creciendo los pollitos, dejando el agua lo más alta posible, sin que se derrame, durante los primeros días y durante las siguientes semanas ir bajando el nivel hasta la última semana, para evitar así el desperdicio y humedecimiento de la cama.

2.2 Tipos de bebederos

Existen fundamentalmente dos tipos de bebederos, de campana y de tetina. Los primeros tienen la ventaja de su fácil mantenimiento, no se atascan pero las dificultades de estos bebederos son que se ensucian fácilmente, no se ajustan bien y no son suficientes para los primeros días siendo necesario colocar bebederos suplementarios.

La pureza del agua es difícil de mantener con bebederos de campana debido a que las aves continuamente introducen contaminantes en los mismos resultando la necesidad de una limpieza diaria.

Esto se relaciona directamente con el uso de mano de obra y con un mayor desperdicio de agua.

En cuanto a los bebederos de tetina, son los más utilizados en la actualidad, el agua no se desperdicia, y no se contamina, aunque hay que estar atento y limpiar las tetinas para evitar su obstrucción.

Todas las líneas de bebederos en los sistemas modernos necesitan ser drenadas, para remover las películas biológicas de las cañerías.

Se estima conveniente tener depósitos auxiliares con el fin de prevenir carencias en el suministro porque las necesidades de agua aumentan 6,5% por cada °C que esté por encima de los 21°C.

2.3 Necesidades de bebederos

Para saber cuántos bebederos son necesarios para la explotación se realizara un análisis del consumo de agua en los últimos días de la crianza.

El consumo de agua de los pollos a los 50 días de vida es de 0.3 l/día y pollo, por lo que el máximo consumo de agua al día será de:

$$0.3 \text{ l/día} \times 350 = 105 \text{ l/día} = 4.38 \text{ l/h}$$

Este cálculo está hecho para un gallinero, el total sería de 315 l/día para toda la explotación.

Los bebederos necesarios serán 1 tetina por cada 15 pollos por lo que necesitaremos:

$$350 \text{ aves/gallinero} / 15 \text{ aves/tetina} = 23.33 \text{ tetinas por gallinero}$$

Las tetinas se suministran en conducciones de PVC de diámetro de 25mm y de 3 m de longitud, a razón de 12 tetinas por tubo. Cada gallinero dispondrá de 24 tetinas, que se distribuirán en hileras, cada una con 12 tetinas, para abastecer de agua a los pollitos de nuestra granja. Un total de 92 tetinas en toda la explotación (contando con el gallinero de recría).

El caudal medio que deberán dar las tetinas cuando los las necesidades sean máximas, será:

$$(4.38 \text{ l/h}) / (2 \text{ líneas}) / 23 \text{ tetinas/línea} = 0.4 \text{ l/h cada tetina}$$

Cada línea dispondrá de un regulador de presión en medio de ella para poder vaciar el agua de la línea para su limpieza y para poder comprobar la presión.

El conjunto de la línea irá suspendido del techo por cuerdas de nylon que se sujetan a una cadena por medio de poleas colgadas a un cable galvanizado tenso. Al enrollar la sirga mediante un torno manual se eleva toda la línea de comederos pudiéndose ajustar a la altura de los comederos.

Además del drenaje de las líneas durante la crianza para remover las posibles películas biológicas que se hayan instalado en ellas al final de cada crianza deben hacerse las siguientes operaciones:

- Drenar el tanque y las líneas del sistema de agua.
- Determinar la capacidad del sistema de bebederos.
- Preparar la solución de limpieza siguiendo las recomendaciones del fabricante.
- Cuando sea posible limpiar el tanque por dentro.
- Introducir solución en el sistema de agua, normalmente en el tanque de distribución.
- Abrir la llave de paso al final de la línea de agua y drenar el sistema hasta que la solución desinfectante aparezca al final de la línea y cierre la llave de paso.
- Levantar la línea de bebederos.
- Dejar la solución desinfectante dentro del sistema de líneas por al menos 12 horas.
- Después de drenar el sistema, enjuáguelo bien para remover la película biológica y los restos de desinfectante.

Debido a que consumo de agua y alimento están altamente relacionados, el uso de medidores de agua para monitorear el consumo de agua es una forma excelente de estimar el consumo de alimento. Para asegurar un adecuado flujo, el tamaño de los medidores de agua debe estar en relación con el tamaño de las cañerías de abastecimiento de agua. El consumo de agua debe evaluarse todos los días a la misma hora para hacer una correcta evaluación de las tendencias de rendimientos generales y bienestar de las aves.

3 Distribución de la comida

3.1 Generalidades

El pienso debe repartirse de forma uniforme en toda la nave para que el pollo llegue y lo tenga disponible inmediatamente y no tenga que desplazarse para comer.

En el arranque de la crianza deben colocarse comederos suplementarios con el fin de que el pollito tenga acceso a la comida hasta que pueda alimentarse del sistema automático.

Los comederos adicionales deben colocarse entre las líneas principales de alimento y de agua al menos una bandeja o papel cada 50 pollitos que siempre tiene que estar lleno.

A lo largo de una crianza se suministraran 3 tipos de piensos distintos a los pollos. En los primeros días de vida, daremos a los pollitos pienso de arranque en forma de migas, para ir aumentando su granulometría a medida que van creciendo hasta acabar con el pienso de retirada que es totalmente granulado.

Edad	Forma	Tamaño del pienso
0-10 días	Migajas	Mini-gránulos
11-24 días	Harina gruesa	Gránulo de 2-3.5 mm de Ø
25 días hasta sacrificio	Harina gruesa	Gránulo de 3.5 mm de Ø

Tabla 1: edad, forma y tamaño del pienso.

3.2 Tipos de comederos

- Los comederos de primera edad que suplementan a los fijos durante los primeros días. Se suelen utilizar láminas de papel o bandejas extendidas por toda la nave con el pienso en migajas. Es mejor que el papel sea biodegradable. Además, el ruido del pisoteo del papel, servirá de guía a los pollitos para encontrar la línea de bebederos, dejando el pienso fácilmente localizable para los pollitos.
- Los comederos definitivos serán de reparto en platos y arrastre mediante sinfín, por líneas con el fin de reducir el desgaste de las piezas.

El sistema de alimentación se compone de:

- Silos de pienso.
- Sinfín de distribución.
- Línea de comederos (Platos de distribución).
- Motor monofásico.
- Conmutador automático de reparto.

Para la distribución automática de pienso, se colocará un conmutador en la tolva de distribución que haga parar el sinfín distribuidor de pienso (accionado por un motor de 1 CV) desde los silos, cuando esta se llene y que lo ponga en marcha cuando baje el nivel de pienso de dicha tolva. Dicha distribución se realizará con un tubo sinfín de PVC de 90 mm con espiral flexible en su interior que irá colgado del techo de la nave con cadenas delgadas este tubo une los dos silos que pueden ser cerrados con una guillotina. Por su parte la tolva irá suspendida mediante una cadena enrollada a una polea móvil.

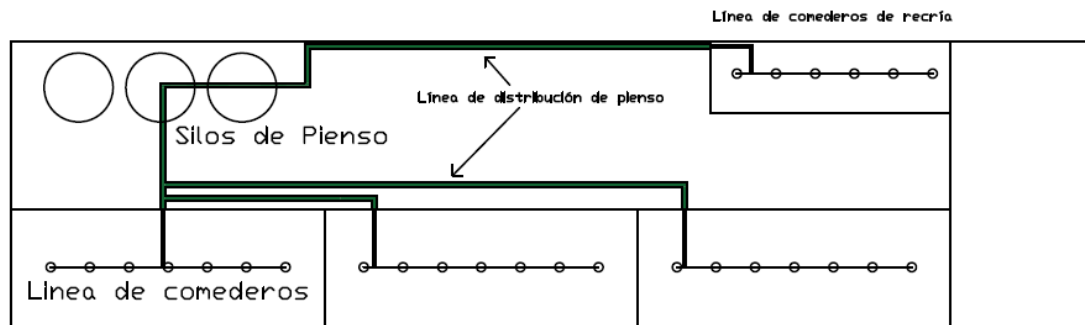
El sistema de distribución consta de un tubo recto de acero galvanizado de 50 mm de diámetro con una espiral flexible en su interior (el tubo estará formado por elementos de 4 m que vendrán perforados de fábrica con 4 ranuras dispuestas cada 75 cm donde irán colocadas los platos de pienso, dicho tubo partirá de una tolva con capacidad para 150 litros) encargada de distribuir el pienso a cada uno de los platos con una capacidad de 2 o 3 kg de pienso.

Imagen1: Plato comedero con tubo de distribución.



Estos platos llevan una bandeja de plástico con centro en forma de cono que distribuye uniformemente el pienso a su alrededor y facilita el acceso a los pollos. Llevan una rejilla de protección para evitar el desperdicio de pienso debido a la costumbre de los pollos de rebuscar y picotear el pienso, además estos platos tienen un mecanismo de regulación de la altura de pienso apto para las diferentes etapas de crecimiento de los pollos. No obstante y con el objetivo de ahorrar mano de obra, se dejarán los platos a una altura accesible para los pollitos durante toda la crianza.

Imagen 2: Sistema de distribución de pienso en la nave.



3.3 Necesidades de comederos

Los platos elegidos son de 38 cm de diámetro y tienen capacidad para unos 52 pollos aproximadamente (en fase adulto), por lo que necesitaremos:

$1400 \text{ pollos} / 52 \text{ pollos por plato} = 26,92 \text{ platos necesitaremos.}$

Hay un plato cada 1.625cm y como la longitud del comedero es de 9,75 m tendremos un total de 7 platos por hilera en cada gallinero y 28 para toda la nave.

3.4 Características de los silos

Se reciclarán dos silos de los que disponía el promotor de la anterior actividad ganadera; son de chapa galvanizada con cono y techo centrados con sistema de apertura desde la guillotina de la parte inferior. Se instalarán dentro de la nave. Estos serán llenados sin necesidad de entrar el camión de reparto en la explotación mediante una boca en la parte superior.

Ambos silos estarán conectados por un mismo tubo sinfín de PVC 90 mm con espiral flexible en su interior conectada a un motor de 1 CV, que se encarga de pesar con una tolva el pienso con la finalidad de monitorizar y controlar las existencias. Posteriormente otro motor de 1 CV conducirá el pienso hasta los platos de alimentación dentro de los gallineros.

Un cierre de guillotina, en cada uno de los silos, permitirá tener cerrado uno de ellos cuando el otro esté siendo utilizado.

Los silos tienen una capacidad de unos 8000 kg de pienso, un diámetro de 2,85 metros y una altura de 4.5 metros. Uno de ellos se utilizará para la acumulación de pienso de primera edad, mientras que el otro se utilizará para almacenar el pienso normal.

ANEJO XVI: INSTALACIÓN ELECTRICA, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO.

INDICE

1	INSTALACIÓN ELECTRICA.....	1
1.1	Materiales a utilizar.....	1
1.2	Cálculo de la instalación.....	4
1.2.1	Distribución de fases.....	4
1.2.2	Cálculos.....	4
1.3	Esquema unifilar.....	7
2	FONTANERIA.....	7
2.1	Datos de obra.....	7
2.2	Biblioteca.....	7
2.3	Tuberías.....	7
2.4	Nudos.....	8
2.5	Elementos.....	9
2.6	Medición.....	10
2.6.1	Grupos.....	10
2.6.2	Totales.....	10
3	SANEAMIENTO.....	11
3.1	Datos de obra.....	11
3.2	Biblioteca.....	11
3.3	Tramos horizontales.....	11
3.4	Nudos.....	13
3.5	Medición.....	14
3.5.1	Grupos.....	14
3.5.2	Totales.....	14

1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La distribución y cálculos de la electricidad se han hecho por medio del programa CYPE MEP 2017.

1.1 Materiales a utilizar.

CUADRO DE MATERIALES

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	CANTIDAD
1	mt08aaa010a	Agua.	7,000e-003 m ³
2	mt09mif010ca	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,02 t
3	mt12pck010a	Cinta de juntas "KNAUF" de 50 mm de anchura.	2.471,10 m
4	mt12pck020b	Banda acústica de dilatación autoadhesiva de espuma de poliuretano de celdas cerradas "KNAUF", de 3,2 mm de espesor y 50 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m ² K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	926,66 m
5	mt12pfc010c	Montante 48/35 "KNAUF" de acero galvanizado, según UNE-EN 14195.	1.544,44 m
6	mt12pfc020c	Canal 48/30 "KNAUF" de acero galvanizado, según UNE-EN 14195.	540,55 m
7	mt12pik010b	Pasta de juntas Jointfiller F-1 GLS "KNAUF", según UNE-EN 13963.	463,33 kg
8	mt12pik015	Pasta de agarre Perfix "KNAUF", según UNE-EN 14496.	77,22 kg
9	mt12ppk010b	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado, Standard "KNAUF".	1.621,66 m ²
10	mt12psg220	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	1.235,55 Ud
11	mt12ptk010cd	Tornillo autoperforante TN "KNAUF" 3,5x25.	22.394,38 Ud
12	mt15sja100	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,04 Ud
13	mt16lrw030dbl	Panel semirrígido de lana de roca volcánica Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL", según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m ² K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), densidad 40 kg/m ³ , calor específico 840 J/kgK y factor de resistencia a la difusión del vapor de agua 1,3.	810,83 m ²
14	mt26btr030a	Celosía de lamas fijas de acero galvanizado, con plegadura sencilla en los bordes, incluso p/p de soportes del mismo material y patillas para anclaje a paramentos.	1,18 m ²

ANEJO XVI: INSTALACIONES

15	mt26pca020dCb	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de dos hojas de 63 mm de espesor, 2100x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 2200x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso seis bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.	1,00 Ud
16	mt26pca020gib	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 120-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 74 mm de espesor, 1100x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 1200x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 3 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cuatro bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.	7,00 Ud
17	mt26pca100aa	Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1154.	7,00 Ud
18	mt26pca100va	Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de dos hojas, según UNE-EN 1154.	2,00 Ud
19	mt26pca105a	Selector de cierre para asegurar el adecuado cerrado de las puertas para puerta cortafuegos de dos hojas, según UNE-EN 1158.	1,00 Ud
20	mt33seg100a	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	1,00 Ud
21	mt33seg504a	Base de enchufe de 16 A 2P+T monobloc estanca, para instalación en superficie (IP 55), color gris.	3,00 Ud
22	mt35aia090ma	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	10,37 m
23	mt35aia110a	Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color gris, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 60423. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	18,65 m
24	mt35caj010a	Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados.	1,00 Ud
25	mt35caj020a	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	8,00 Ud

ANEJO XVI: INSTALACIONES

26	mt35cgm021adead	Interruptor general automático (IGA), de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 15 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	1,00 Ud
27	mt35cgm021bdbab	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	7,00 Ud
28	mt35cgm021bdbad	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	1,00 Ud
29	mt35cgm029aa	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	3,00 Ud
30	mt35cgm040m	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP 40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	1,00 Ud
31	mt35cgp010g	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 09 según UNE-EN 50102.	1,00 Ud
32	mt35cgp040f	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	1,00 m
33	mt35cgp040h	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,00 m
34	mt35cun010e1	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, 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), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	2,80 m
35	mt35cun040aa	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	599,22 m
36	mt35cun040ab	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	115,80 m
37	mt35ttc010b	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	112,00 m
38	mt35tts010d	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a cara del pilar metálico, con doble cordón de soldadura de 50 mm de longitud realizado con electrodo de 2,5 mm de diámetro.	3,00 Ud
39	mt35www010	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	4,00 Ud
40	mt35www020	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,00 Ud

ANEJO XVI: INSTALACIONES

41	mt36tie010ac	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	209,34 m
42	mt36tie010cc	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	0,56 m

1.2 Cálculo de la instalación.

1.2.1 Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CPM-1					
Planta	Esquema	P _{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CPM-1	-	3450.0	3450.0	3450.0
0	Cuadro de uso industrial 1	10350.0	3450.0	3450.0	3450.0

Cuadro de uso industrial 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	200.0
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	-	-	400.0
C6(2) (iluminación)	C6(2) (iluminación)	-	-	600.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	1200.0	-	-
C6(3) (iluminación)	C6(3) (iluminación)	-	-	200.0	-
C6(4) (iluminación)	C6(4) (iluminación)	-	-	-	200.0
C6(5) (iluminación)	C6(5) (iluminación)	-	-	400.0	-
C6(6) (iluminación)	C6(6) (iluminación)	-	-	-	400.0

1.2.2 Cálculos.

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

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	10.35	0.56	RZ1-K (AS) 5G6	14.94	41.00	0.01	0.01

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	FC _{agrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)	
Cuadro de uso industrial 1	RZ1-K (AS) 5G6	Tubo superficial D=50 mm	41.00	1.00	-	41.00	

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protección es Fusible (A)	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccd} (kA)	t_{iccd} (s)	t_{ficcd} (s)	L_{max} (m)
Cuadro de uso industrial 1	RZ1-K (AS) 5G6	14.94	16	25.60	41.00	100	12.000	5.436	0.02	< 0.01	336.71

Instalación interior

Locales comerciales

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							
C2 (tomas)	3.45	38.60	H07V-K 3G2.5	15.00	20.00	4.01	4.02
Sub-grupo 2							
C6(2) (iluminación)	0.60	44.25	H07V-K 3G1.5	2.61	14.50	0.93	0.94
C6(3) (iluminación)	0.20	14.36	H07V-K 3G1.5	0.87	14.50	0.14	0.15
C6(5) (iluminación)	0.40	25.21	H07V-K 3G1.5	1.74	14.50	0.45	0.46
Sub-grupo 3							
C1 (iluminación)	0.20	14.85	H07V-K 3G1.5	0.87	14.50	0.14	0.16
C6 (iluminación)	0.40	24.48	H07V-K 3G1.5	1.74	14.50	0.37	0.38
C6(4) (iluminación)	0.20	15.20	H07V-K 3G1.5	0.87	14.50	0.15	0.16
C6(6) (iluminación)	0.40	61.39	H07V-K 3G1.5	1.74	14.50	1.16	1.17

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	$F_{C_{agrup}}$	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C6(2) (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C6(3) (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C6(5) (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
		Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C6 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
		Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C6(4) (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	$F_{C_{agrup}}$	R_{inc} (%)	I'_z (A)
		Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C6(6) (iluminación)	H07V-K 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, nº polos Telerruptor: In, nº 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: 16							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	15	10.917	0.338	< 0.01	0.73
Sub-grupo 2			Dif: 25, 30, 2 polos							
C6(2) (iluminación)	H07V-K 3G1.5	2.61	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	15	10.917	0.243	< 0.01	0.50
C6(3) (iluminación)	H07V-K 3G1.5	0.87	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	15	10.917	0.514	< 0.01	0.11
C6(5) (iluminación)	H07V-K 3G1.5	1.74	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	15	10.917	0.329	< 0.01	0.28
Sub-grupo 3			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	0.87	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	15	10.917	0.498	< 0.01	0.12
C6 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	1.74	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	15	10.917	0.401	< 0.01	0.19
C6(4) (iluminación)	H07V-K 3G1.5	0.87	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	15	10.917	0.488	< 0.01	0.13
C6(6) (iluminación)	H07V-K 3G1.5	1.74	Aut: 10 {C',B'}	14.50	14.50	15	10.917	0.133	< 0.01	1.68

Leyenda

c.d.t	caída de tensión (%)
c.d.t _{ac}	caída de tensión acumulada (%)
I_c	intensidad de cálculo del circuito (A)
I_z	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
$F_{C_{agrup}}$	factor de corrección por agrupamiento
R_{inc}	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I'_z	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I_2	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I_{cu}	poder de corte de la protección (kA)
I_{ccc}	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I_{ccp}	intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
L_{max}	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P_{calc}	potencia de cálculo (kW)
t_{iccc}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t_{iccp}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)

Leyenda	
t_{ficcp}	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

1.3 Esquema unifilar

Se ha obtenido un esquema unifilar de los cables que componen la instalación, este lo podremos encontrar en el anejo de planos.

2 FONTANERIA

2.1 Datos de obra

Caudal acumulado bruto

Presión de suministro en acometida: 25.0 m.c.a.

Velocidad mínima: 0.5 m/s

Velocidad máxima: 2.0 m/s

Velocidad óptima: 1.0 m/s

Coefficiente de pérdida de carga: 1.2

Presión mínima en puntos de consumo: 10.0 m.c.a.

Presión máxima en puntos de consumo: 50.0 m.c.a.

Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Viscosidad de agua caliente: $0.478 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Factor de fricción: Colebrook-White

Pérdida de temperatura admisible en red de agua caliente: 5 °C

2.2 Biblioteca

BIBLIOTECA DE TUBOS DE ABASTECIMIENTO

Serie: COBRE Descripción: Tubo de cobre Rugosidad absoluta: 0.0420 mm	
Referencias	Diámetro interno
Ø12	10.4
Ø15	13.0
Ø18	16.0
Ø22	20.0
Ø28	25.6
Ø35	32.0
Ø42	39.0
Ø54	50.0
Ø64	60.0
Ø76	72.0
Ø89	85.0
Ø108	103.0

2.3 Tuberías

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N2 -> A25	COBRE-Ø18 Longitud: 0.24 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A26 -> A24	COBRE-Ø18 Longitud: 0.31 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A26 -> A24	COBRE-Ø18 Longitud: 11.85 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 1.43 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> A28	COBRE-Ø18 Longitud: 4.04 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.49 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A27 -> N6	COBRE-Ø28 Longitud: 3.16 m	Caudal: 0.60 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.28 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A37 -> N3	COBRE-Ø28 Longitud: 11.28 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 0.78 m/s Pérdida presión: 0.48 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A23 -> N1	COBRE-Ø18 Longitud: 0.10 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> A23	COBRE-Ø28 Longitud: 0.60 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 0.78 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> A26	COBRE-Ø28 Longitud: 10.20 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 0.78 m/s Pérdida presión: 0.43 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> A27	COBRE-Ø35 Longitud: 3.16 m	Caudal: 0.80 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N2	COBRE-Ø18 Longitud: 1.22 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> A37	COBRE-Ø28 Longitud: 3.26 m	Caudal: 0.60 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N4	COBRE-Ø42 Longitud: 7.70 m	Caudal: 1.40 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.41 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> N5	COBRE-Ø42 Longitud: 0.64 m	Caudal: 1.40 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> N5	COBRE-Ø42 Longitud: 0.43 m	Caudal: 1.40 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> N5	COBRE-Ø42 Longitud: 0.21 m	Caudal: 1.40 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

2.4 Nudos

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N2	Cota: 0.00 m	Presión: 22.57 m.c.a.	

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A24	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 1.00 m Grifo en garaje: Gg	Presión: 20.68 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a. Presión: 19.56 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A28	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 1.00 m Grifo en garaje: Gg	Presión: 22.60 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a. Presión: 21.48 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6	Cota: 0.00 m	Presión: 23.09 m.c.a.	
A37	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 1.00 m Grifo en garaje: Gg	Presión: 23.23 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a. Presión: 22.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A23	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 1.00 m Grifo en garaje: Gg	Presión: 22.73 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a. Presión: 21.61 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A25	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 1.00 m Grifo en garaje: Gg	Presión: 22.55 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a. Presión: 21.42 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A26	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 1.00 m Grifo en garaje: Gg	Presión: 22.66 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a. Presión: 21.53 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A27	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 1.00 m Grifo en garaje: Gg	Presión: 23.37 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a. Presión: 22.25 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1	Cota: 0.00 m	Presión: 22.72 m.c.a.	
N3	Cota: 0.00 m	Presión: 22.76 m.c.a.	
N4	Cota: 0.00 m	Presión: 23.52 m.c.a.	
N5	Cota: 0.00 m	Presión: 23.93 m.c.a.	
N7	Cota: 0.00 m	NUDO ACOMETIDA Presión: 25.00 m.c.a.	

2.5 Elementos

Grupo: Planta baja		
Referencia	Descripción	Resultados
A26 -> A24, (21.10, 42.56), 0.31 m	Llave general Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 21.22 m.c.a. Presión de salida: 20.72 m.c.a.
N7 -> N5, (52.65, 50.21), 0.64 m	Llave general Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 24.47 m.c.a. Presión de salida: 23.97 m.c.a.
N7 -> N5, (52.65, 50.64), 1.07 m	Contador Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 24.99 m.c.a. Presión de salida: 24.49 m.c.a.

2.6 Medición

2.6.1 Grupos

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
COBRE-Ø18	24.76
COBRE-Ø28	28.49
COBRE-Ø35	3.16
COBRE-Ø42	8.98

Consumos	
Referencias	Cantidad
Grifo en garaje (Gg)	7

Elementos	
Referencias	Cantidad
Llaves en consumo	7

Llaves generales	
Referencias	Cantidad
Llave general	2

Contadores	
Referencias	Cantidad
Contador	1

2.6.2 Totales

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
COBRE-Ø18	24.76
COBRE-Ø28	28.49
COBRE-Ø35	3.16
COBRE-Ø42	8.98

Consumos	
Referencias	Cantidad
Grifo en garaje (Gg)	7

Elementos	
Referencias	Cantidad
Llaves en consumo	7

Llaves generales	
Referencias	Cantidad
Llave general	2

Contadores	
Referencias	Cantidad
Contador	1

3 SANEAMIENTO

3.1 Datos de obra

Intensidad de lluvia: 90.00 mm/h

Distancia máxima entre inodoro y bajante: 1.00 m

Distancia máxima entre bote sifónico y bajante: 2.00 m

3.2 Biblioteca

BIBLIOTECA DE TUBOS DE SANEAMIENTO

Serie: PVC liso Descripción: Serie B (UNE-EN 1329) Coef. Manning: 0.009	
Referencias	Diámetro interno
Ø32	26.0
Ø40	34.0
Ø50	44.0
Ø63	57.0
Ø75	69.0
Ø80	74.0
Ø82	76.0
Ø90	84.0
Ø100	94.0
Ø110	103.6
Ø125	118.6
Ø140	133.6
Ø160	153.6
Ø180	172.8
Ø200	192.2
Ø250	240.2
Ø315	302.6

3.3 Tramos horizontales

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A29 -> N8	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 12.01 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A31 -> N9	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 8.00 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A32 -> N10	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 5.74 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A33 -> N12	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 4.03 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A38 -> N3	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 4.44 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A34 -> N1	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.61 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 9.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A39 -> N3	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 2.51 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> N5	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.92 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A40 -> N5	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 1.99 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> A34	Ramal, PVC liso-Ø75 Longitud: 0.23 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 9.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A30 -> N8	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.18 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> N16	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 5.69 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 15.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> N9	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 8.87 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N11	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.60 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 9.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> N12	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.34 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 12.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N10	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.60 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 9.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> N7	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.34 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 15.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N6	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.63 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 9.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A35 -> N16	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 1.32 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A36 -> A41	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 9.86 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 18.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> A36	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 5.15 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 18.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> N2	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.64 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 18.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N6	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.06 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 18.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> N4	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 11.14 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 27.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A41 -> N15	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 5.53 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 18.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

3.4 Nudos

Grupo: Planta baja		
Referencia	Descripción	Resultados
A29	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
A31	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
A32	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
A33	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
A38	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
A34	Cota: 0.00 m Separador de grasas y fangos	Red de aguas fecales
A39	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
N3	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
A40	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
N5	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
A30	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
N7	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
N8	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales

Grupo: Planta baja		
Referencia	Descripción	Resultados
N9	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
N10	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
N11	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
N12	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
N1	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
A35	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
A36	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red de aguas fecales
N16	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
N15	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
N2	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
N4	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
N6	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
A41	Cota: 0.00 m Separador de grasas y fangos	Red de aguas fecales

3.5 Medición

3.5.1 Grupos

PLANTA BAJA

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø50	40.96
PVC liso-Ø110	70.26
PVC liso-Ø75	0.23

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Sumidero sifónico (Su): 3 Unidades de desagüe	9

Registros y sifones	
Referencias	Cantidad
Arquetas sifónicas	1
Separadores de grasas y fangos	2

3.5.2 Totales

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø50	40.96
PVC liso-Ø110	70.26
PVC liso-Ø75	0.23

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Sumidero sifónico (Su): 3 Unidades de desagüe	9

Registros y sifones	
Referencias	Cantidad
Arquetas sifónicas	1
Separadores de grasas y fangos	2

ANEJO XVII: SITUACIÓN ACTUAL

INDICE

ANEJO XVII: SITUACIÓN ACTUAL.....	1
1 Antecedentes.....	1
2 Situación actual de la explotación.....	1
3 Sector avícola a nivel mundial	1
4 Sector avícola en la Unión Europea.....	3
5 Sector avícola en España	5

1 Antecedentes

La parcela donde ubicaremos la explotación ha sido utilizada para uso ganadero desde el año 1999 en el cual se realizó la construcción de la nave, estaba diseñada para 40 vacas de ordeño.

Debido a la mala situación del sector lácteo que se venía dando, el promotor optó por la retirada de los animales y dar de baja su cuota lechera en el año 2014. Ante los malos precios de la leche y aun peor las previsiones que se tenían en este sector, el promotor optó por un cambio de producción.

Las instalaciones desde el 2014 se han venido utilizando como nave-almacén de paja que se producía en la propia explotación del promotor.

2 Situación actual de la explotación

El promotor del proyecto es agricultor, gestiona una explotación agrícola de 60 ha cultivables. La zona es principalmente cerealista, por lo que se aprovechó para la obtención de paja para cama de los animales de la explotación.

Existe a disposición la maquinaria propia de la actividad agrícola que podrá utilizarse para algunas labores necesarias de la granja como son el picado de la paja, la recogida de la cama, limpieza etc.

La parcela donde ubicaremos la explotación está dotada de vías de acceso adecuadas y está bien comunicada, posee la antigua nave de vacuno, sala de ordeño, instalación de luz y agua y esta vallada perimetralmente.

La parcela ha sido utilizada para uso ganadero desde el año 1999 en el cual se realizó la construcción de la nave, estaba diseñada para 40 vacas de ordeño. De la nave se aprovechó la zona cubierta para ubicar los gallineros, el gallinero de recría y como almacén para pienso y agua. La antigua sala de ordeño que se destinó a una oficina. Y una superficie de unos 1000m² que se distribuye entre el anterior patio y una superficie en desuso de la parcela, la cual será dedicada a los futuros corrales de vuelo.

La parcela dispone de superficie suficiente para poder albergar la maquinaria necesaria para desempeñar las futuras tareas en la explotación. También para poner los silos de almacenaje para el pienso.

El acceso de la parcela no es por la propia nave, se hace por un camino ubicado al lado de la sala de ordeño, con un portón oscilante en la entrada a la explotación.

3 Sector avícola a nivel mundial

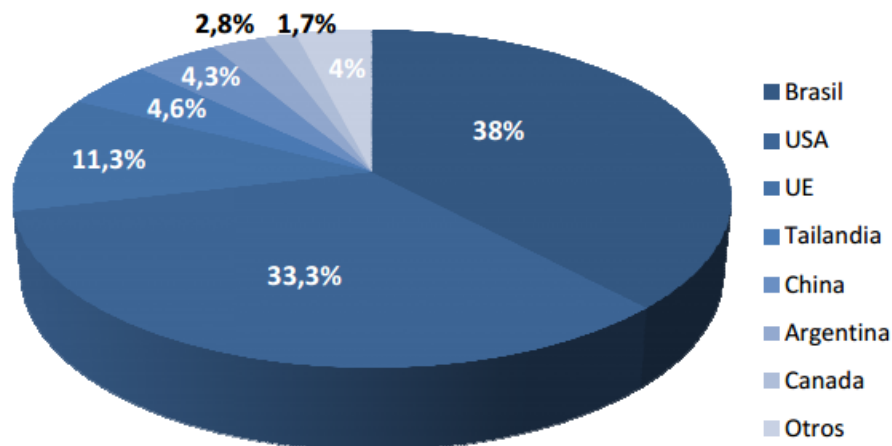
A nivel mundial, observamos un aumento en la producción de pollo. Comparando los valores de la evolución de producción de pollo entre los años 2000 y 2010 por ejemplo USA, que es el mayor productor mundial con un 21.9%, ha aumentado en este tiempo en 2.645.000 tn, seguido de China con un 16.8% de producción mundial, ha aumentado 3.281.000 toneladas y por último otro de los principales países productores como México, con un 3.8% sobre la producción mundial, ha aumentado 873 miles de toneladas. Esto lo podemos ver reflejado en la tabla 1.

Tabla 1: principales países productores de pollo a nivel mundial (datos en miles de toneladas). Fuente FAO

PAISES	AÑOS											
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	%
USA	13.703	14.033	14.467	14.696	15.286	15.870	15.930	16.226	16.561	15.935	16.348	21,9
CHINA	9.269	9.278	9.558	9.898	9.998	10.200	10.350	11.291	11.840	12.100	12.550	16,8
BRASIL	5.980	6.567	7.449	7.645	8.408	9.350	9.355	10.305	11.033	11.023	11.420	15,3
U.E.	6.181	6.654	6.625	6.456	8.046	8.217	7.931	8.733	8.854	8.983	9.231	12,4
MEXICO	1.936	2.067	2.157	2.290	2.389	2.498	2.592	2.683	2.853	2.781	2.809	3,8
INDIA	1.080	1.250	1.400	1.500	1.650	1.900	2.000	2.240	2.490	2.550	2.650	3,5
RUSIA			500	560	650	900	1.180	1.350	1.600	1.790	2.000	2,7
ARGENTINA	870	870	640	750	910	1.030	1.200	1.320	1.430	1.500	1.650	2,2
IRAN					1.152	1.237	1.327	1.423	1.450	1.525	1.600	2,1
OTROS	10.690	10.355	10.196	9.622	11.314	11.887	12.555	12.876	13.449	13.860	14.459	19,4
TOTAL	49.709	51.074	52.992	53.417	59.803	63.089	64.420	68.447	71.560	72.047	74.717	100

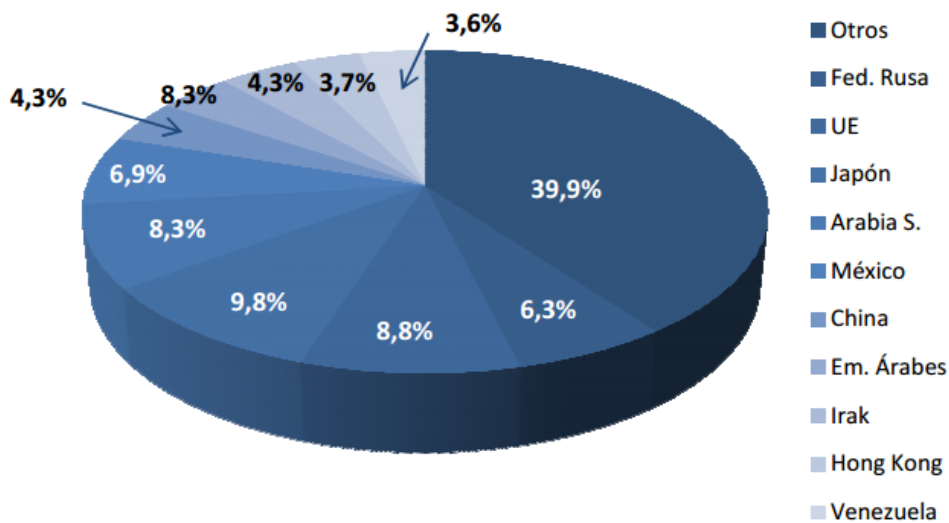
En cuanto a las exportaciones, según los datos de producción USA era el mayor productor de carne de pollo del mundo, seguido de Brasil, pero al tener un mayor consumo interno de pollo, esto hace que el principal país exportador de carne de pollo sea Brasil con un 38% que en toneladas son 3.350.000t seguido de USA que ocupa un 33.3% e las exportaciones, esto en toneladas son 2.935.000t, esto lo podemos observar en el gráfico 1.

Gráfico 1: Principales países exportadores de carne de pollo (en toneladas) en 2010. Fuente FAO



En cambio en las importaciones hablamos de menores volúmenes de carne de pollo. El país con mayor porcentaje de importación de carne de pollo es Japón con un 9.8% respecto al total, que supone unas 745.000 toneladas, le sigue la UE con el 8.8% que en toneladas son alrededor de 671.000. Estos datos los vemos reflejados en el gráfico 2.

Gráfico 2: principales países importadores de carne de pollo. Fuente FAO



4 Sector avícola en la Unión Europea

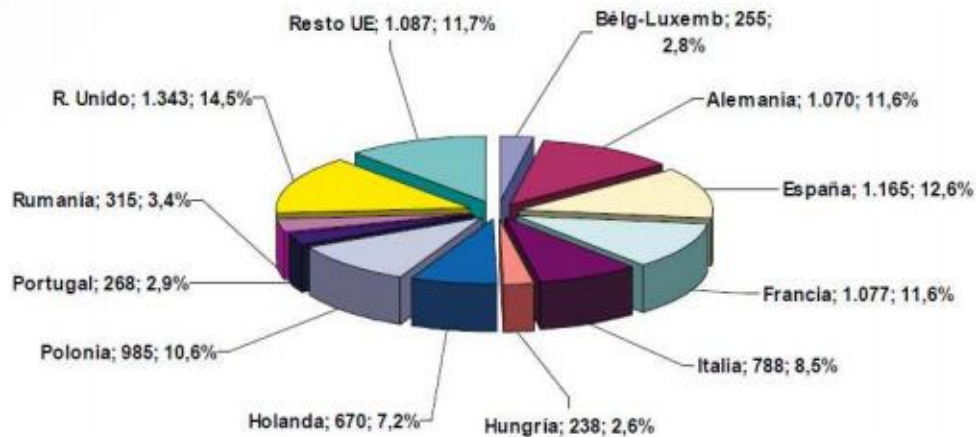
Aunque en los años 2004 a 2006 y en 2010 notemos un ligero retroceso en la producción de pollo debido a la crisis producida por la gripe A y la campylobacteriosis y a las correspondientes inseguridades surgidas en los consumidores, actualmente más que superadas. También observamos un aumento de la producción de pollo a lo largo de los años. Por ejemplos comparando los valores de producción de pollo entre 2003 y 2010 de países como Alemania que ha aumentado la producción en 393.000 toneladas, Francia 75.000t y Reino Unido 50.000t. En la tabla 2 podemos observar los datos:

Tabla 2: Evolución de la producción de carne de pollo en Europa por países. Fuente FAO

PAISES	AÑOS								
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	%
ALEMANIA	619	706	740	749	826	868	911	1012	11
AUSTRIA	84	84	87	81	85	85	90	90	1
BELGICA-LUXEMBURGO	275	280	266	262	254	250	255	255	2,8
BULGARIA					82	74	79	77	0,8
CHIPRE		35	35	35	35	35	35	35	0,4
DINAMARCA	181	181	180	163	171	175	175	175	1,9
ESLOVAQUIA		85	87	87	87	87	87	87	0,9
ESLOVENIA		47	47	46	46	46	51	50	0,5
ESPAÑA	1.185	1.083	1.084	1.065	1.131	1.144	1.112	1.067	12
ESTONIA		16	14	14	14	14	14	14	0,2
FINLANDIA	69	72	72	75	84	91	86	87	0,9
FRANCIA	1.005	973	986	886	993	1.009	1.027	1.080	12
GRECIA	163	168	165	150	161	160	160	160	1,7
HOLANDA	489	538	552	547	612	626	655	655	7,1
HUNGRÍA		236	235	215	217	230	245	236	2,6
IRLANDA	95	95	95	90	96	91	98	109	1,2
ITALIA	685	675	666	612	670	710	729	755	8,2
LETONIA		14	17	17	17	17	17	17	0,2
LITUANIA		56	59	59	59	59	59	59	0,6
MALTA		7	7	7	7	7	7	7	0,1
POLONIA		893	985	985	985	985	985	985	10,7
PORTUGAL	208	224	226	219	245	248	259	271	2,9
R. CHECA		207	206	203	195	191	181	181	2
REINO UNIDO	1303	1301	1334	1289	1268	1259	1272	1353	14,7
RUMANIA					315	315	315	315	3,4
SUECIA	95	70	72	75	78	78	79	79	0,9

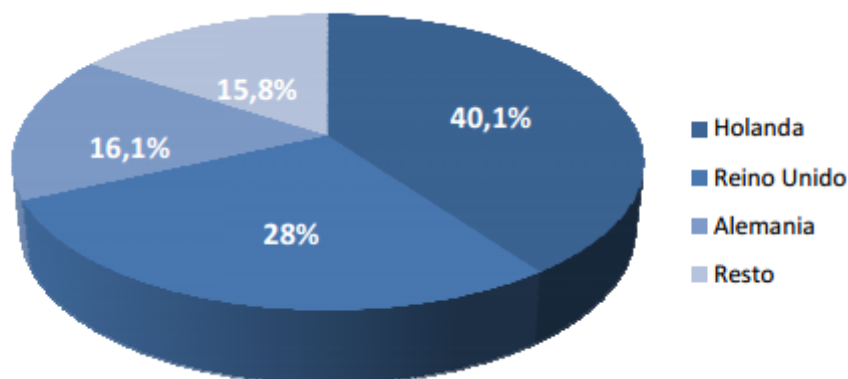
La producción de carne de pollo en el año 2011 se estima en 9.261.180 toneladas. Los principales productores son Reino Unido, España, Francia, Alemania, Polonia, Italia y Holanda. Esto lo vemos reflejado en el gráfico 3.

Gráfico 3: Producción de carne en la Unión Europea. Fuente FAO



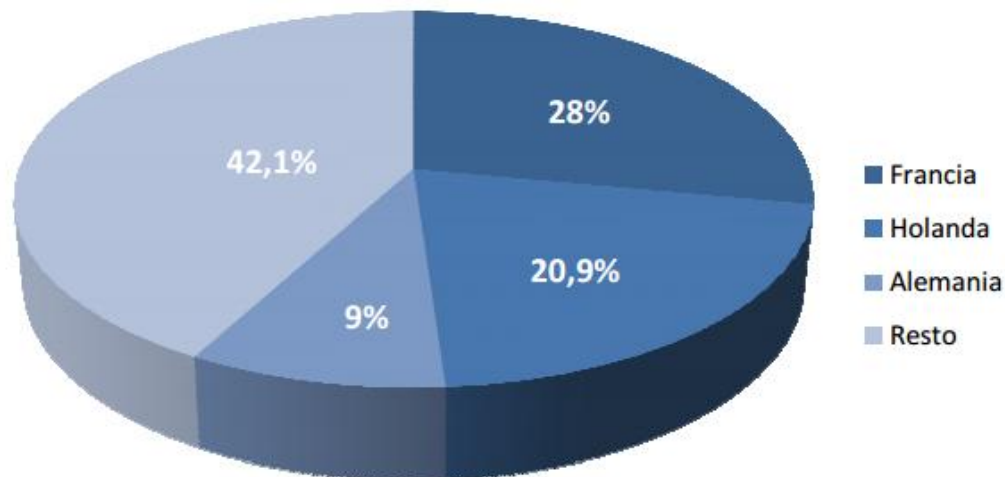
Las importaciones de carne de ave en el año 2011 fueron del orden de 810.868 toneladas, superior en un 2.5% a las del año anterior. Como principales países importadores destacan Holanda con el 40.1% de las compras, lo que supone alrededor de 325.158 toneladas, Reino Unido con 227.043 toneladas y Alemania con 130.550. Esto lo podemos ver en el gráfico 4.

Gráfico 4: Principales importadores de la Unión Europea. Fuente FAO



Las exportaciones alcanzaron las 1.325.651 toneladas, superiores en un 11.7% a las de 2010. El principal país exportador es Francia con el 28% suponiendo unas 371.182 toneladas de los envíos totales, seguido de Holanda con 277.061 toneladas y Alemania con 119.309 toneladas. Esto queda reflejado en el gráfico 5 que vemos a continuación.

Gráfico 5: Principales países exportadores de la Unión Europea. Fuente FAO



5 Sector avícola en España

El sector de la carne es el que concentra mayor presupuesto en el hogar. Impulsado por el crecimiento de los ingresos y apoyado por los cambios tecnológicos y estructurales, es uno de los segmentos de crecimiento más rápidos de la economía agraria, especialmente desde la década de 1980.

El consumo per cápita de estos productos ha aumentado a un ritmo mucho mayor que el consumo de otros grupos importantes de productos alimenticios. Profundizando en este sector, observamos que la carne de pollo es la más consumida en el mundo, pero esto no siempre ha sido así, ya que el pollo ha sufrido varias crisis alimentarias a lo largo de su historia.

Las más graves han sido en 2004 la Gripe Aviar y en 2009 una crisis no reconocida como tal de Campylobacteriosis.

Una vez superadas estas dificultades. Gracias a las medidas que, tomadas por organismos como la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), vacunando a millones de pollos o ajustando la normativa en cuanto al recuento de unidades formadoras de colonias (ufc) de Campylobacter en el intestino del ave a sacrificar, que evitaron la reproducción de brotes posteriores de cualquiera de estas enfermedades. Se volvió a recuperar la confianza en el consumo de carne de pollo hasta volver a ser el producto cárnico más consumido.

Esta posición se ha visto favorecida ya que las motivaciones de compra de los consumidores actuales han cambiado. La preocupación por la salud y por el culto al cuerpo de los consumidores, ha hecho que la alimentación haya dejado de ser una necesidad para convertirse en un modo de mejorar la calidad de vida. Y que cada vez sea más amplio el número de personas preocupadas por la alimentación ha desembocado en que el pollo sea alimento básico de una dieta sana y equilibrada.

Además, como el conjunto de consumidores es tan extenso y diferente, exige un abanico más amplio de opciones. Así surgen nuevos estilos de consumo, más responsables e inteligentes, suponiendo grandes oportunidades por parte de las empresas de ofrecer nuevas gamas de producto, innovando en ellos para aportar valor desde el punto de vista del consumidor.

En esta línea de productos se encuentra el pollo campero que es un producto que aunque a primera vista sea similar al pollo blanco convencional, su aspecto es más amarillo y tiene un sabor más intenso y una textura más firme.

España es productor de más de 500 millones de pollos al año; siendo el segundo productor de la Unión Europea; sin embargo la producción del pollo campero no supera el 5%. La cría del pollo campero, se encuentra ante la alternativa de un posible crecimiento comercial, o bien, de estancarse en una situación de producción al margen del mercado, que desgraciadamente es lo que hoy en día predomina.

Los pollos camperos en España se producen de diferentes formas, lo que origina productos de calidad desigual y precios heterogéneos, lo que confunde al consumidor. A nivel comercial hay un gran desconocimiento de estos productos por parte de los consumidores.

En cuanto al consumo se refiere, el pollo es la carne fresca mas consumida en España, principalmente en los hogares e instituciones. En este país, el consumo de pollo campero se sitúa alrededor de los 0.3 kg por persona y año. El desconocimiento de estos productos por parte de la población es la razón principal de su bajo consumo.

Parte de la población (alrededor de un 20%) las conoce, pero no las consume debido a las siguientes razones:

- Precio excesivo (65%)
- Dificultad al encontrarlos (20%)
- Rutina a la hora de comprar (15%)

En general en España, se le da gran importancia al sabor y color de la carne y al sistema de producción, sin embargo y al contrario de lo que ocurre en países como Francia, esta importancia no se corresponde con los precios que la mayoría están dispuestos a pagar.

En cuanto a las explotaciones de la zona, en relación con nuestro tipo de explotación no hay ninguna en las cercanías ni en la zona, es inexistente este tipo de producciones a nivel de explotación.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

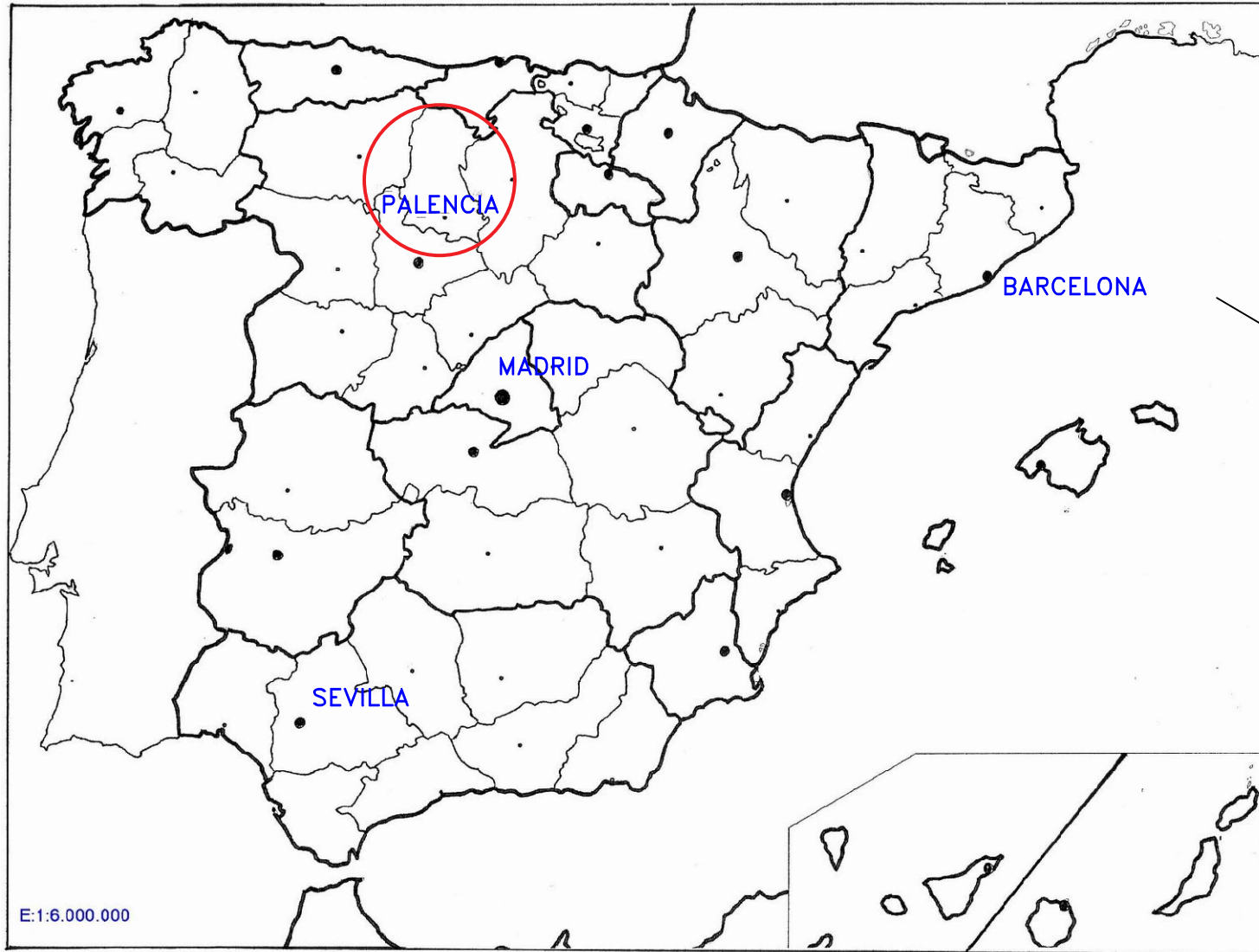
Proyecto de transformación de vacuno de leche en una explotación de pollos camperos en régimen semi-extensivo en el término municipal de Villaumbrales (Palencia).

DOCUMENTO II: PLANOS

Alumno/a: Manuel Moro Diez

Tutor/a: Jesús Ángel Baro de la Fuente
Cotutor/a: Andrés Martínez Rodríguez

Junio del 2017

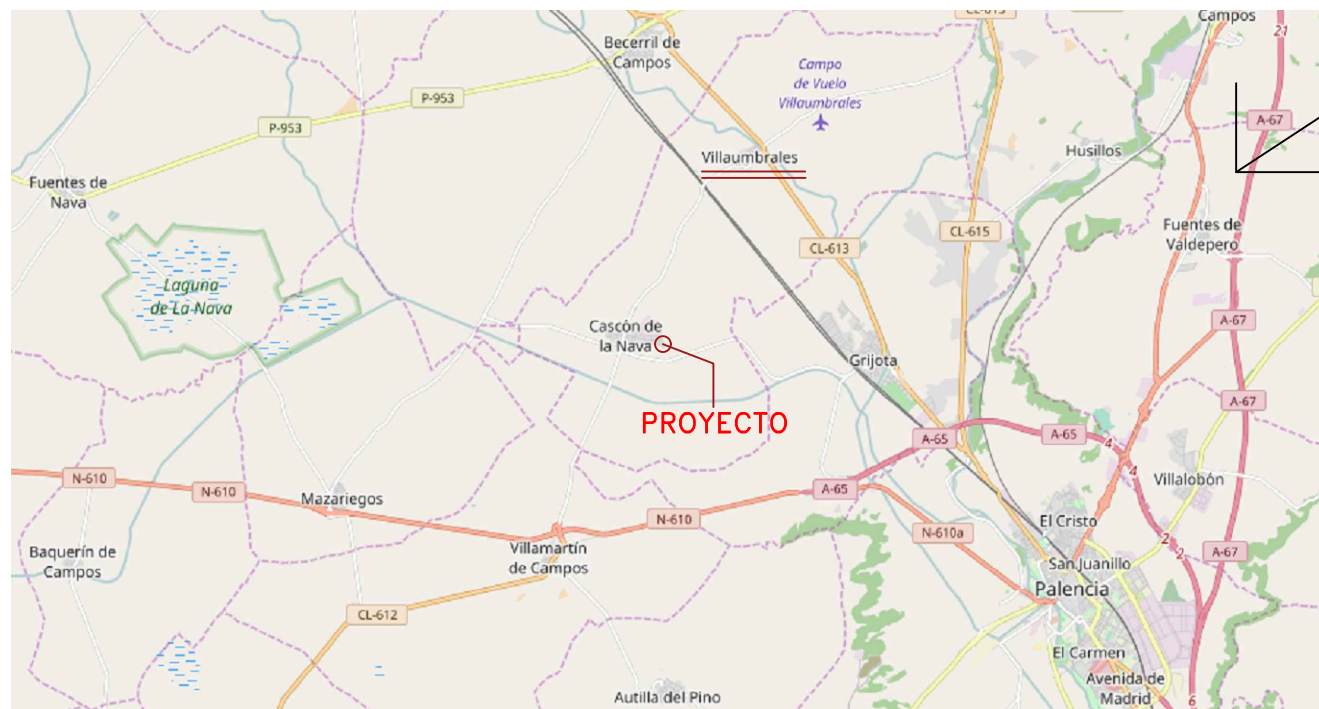


PROVINCIA DE PALENCIA



VILLAUMBRALES

PALENCIA



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

Proyecto de explotación de transformación de una explotación de vacuno de leche en una explotación de pollos camperos en régimen semi-extensivo en el término municipal de Villaumbrales (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Gregorio Nalda Sola

PROMOTOR

S/E

ESCALA

1

Nº PLANO

Plano de Localización

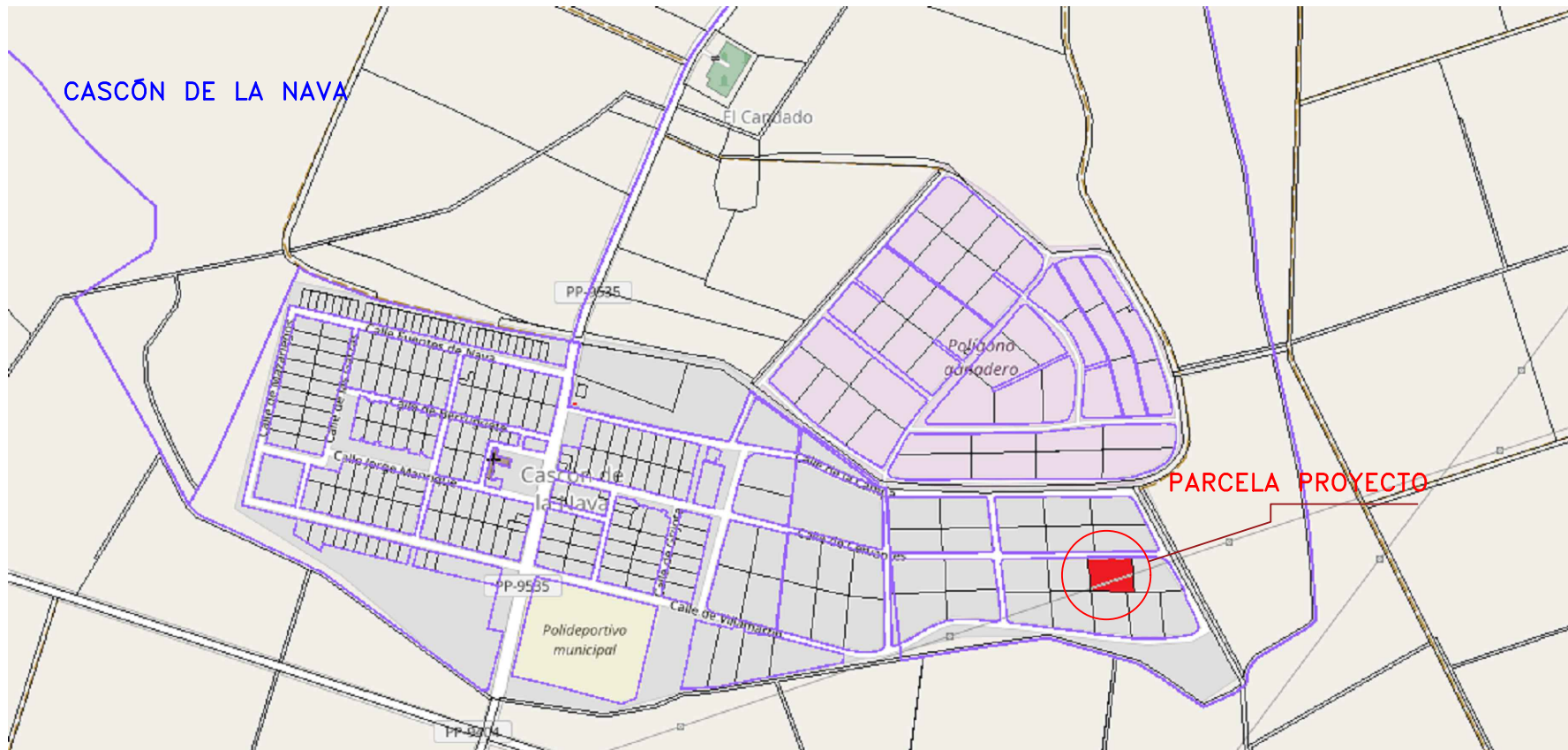
TÍTULO DEL PLANO

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

ALUMNO/A: **Manuel Moro Diez**

FECHA: **25/05/2017**

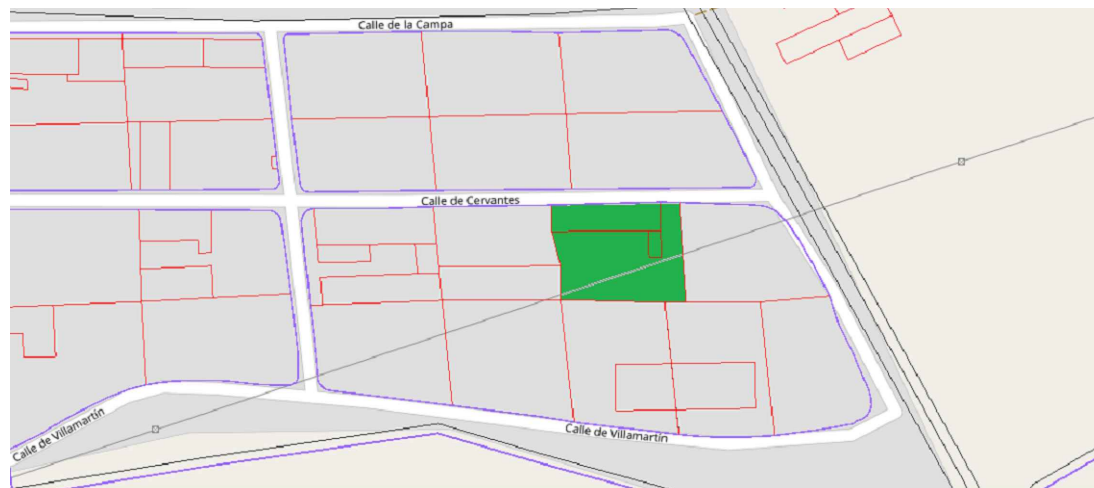
FIRMA



MAPA DE CASCÓN DE LA NAVA, TERMINO MUNICIPAL DE VILLAUMBRALES (PALENCIA)



UBICACIÓN DE CASCÓN DE LA NAVA



UBICACIÓN DEL PROYECTO: PARCELA 34 DEL POLÍGONO GANADERO

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

Proyecto de explotación de transformación de una explotación de vacuno de leche en una explotación de pollos camperos en régimen semi-extensivo en el término municipal de Villaumbrales (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Gregorio Nalda Sola

PROMOTOR

S/E

ESCALA

2

Nº PLANO

Plano de ubicación

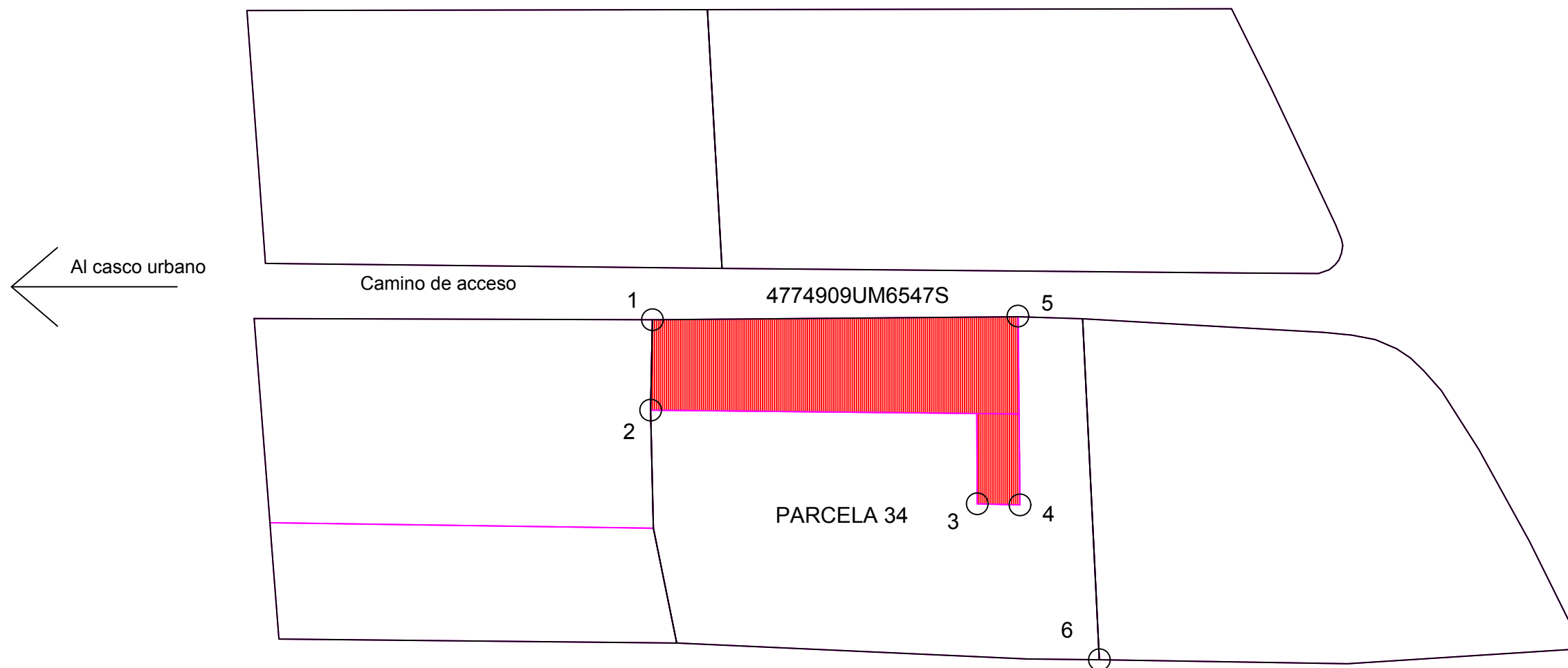
TÍTULO DEL PLANO

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

ALUMNO/A: **Manuel Moro Diez**

FECHA: **25/05/2017**

FIRMA



Coordenadas		
Punto	X	Y
1	364.615,95	4.657.269,51
2	364.615,05	4.657.257,24
3	364.657,25	4.657.246,25
4	364.657,90	4.657.245,80
5	364.661,88	4.657.244,95
6	364.662,45	4.657.268,61
7	364.673,90	4.657.228,68



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



Proyecto de explotación de transformación de una explotación de vacuno de leche en una explotación de pollos camperos en régimen semi-extensivo en el término municipal de Villaumbrales (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Gregorio Nalda Sola

PROMOTOR

S/E

ESCALA

3

Nº PLANO

Plano de Replanteo 1

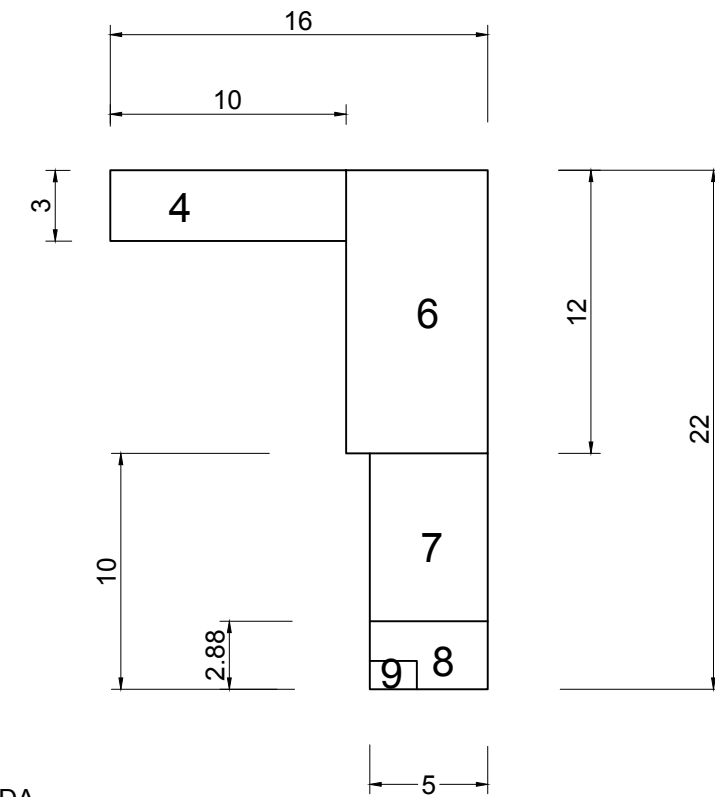
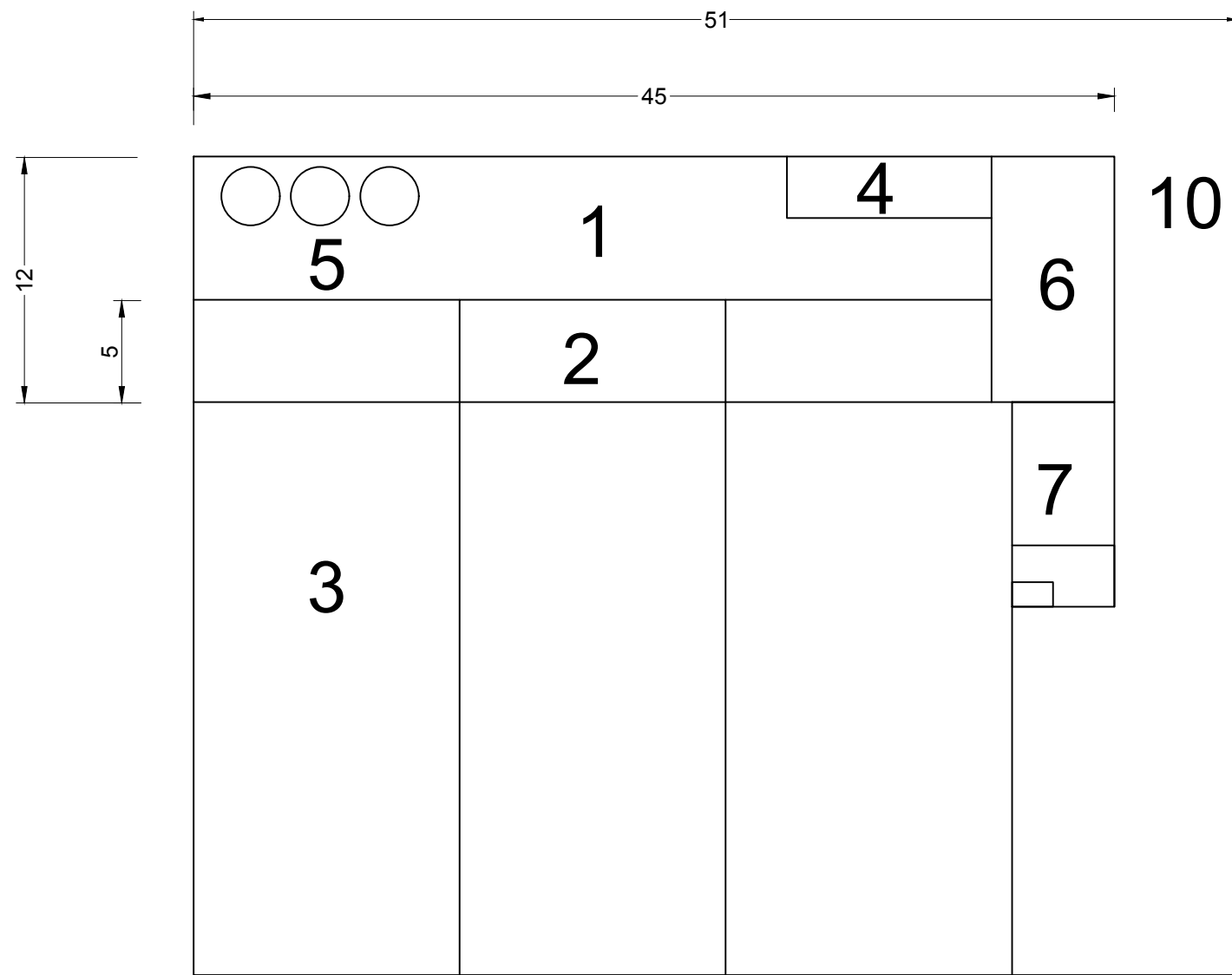
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ALUMNO/A: Manuel Moro Diez

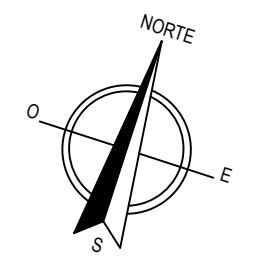
FECHA: 25/05/2017

FIRMA



LEYENDA

- 1- Nave almacén
- 2- Gallinero
- 3- Corral
- 4- Gallinero de recría
- 5- Silos
- 6- Recepción y vacunación de pollos
- 7- Almacén
- 8- Oficina
- 9- Aseo
- 10- Entrada de acceso a explotación



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



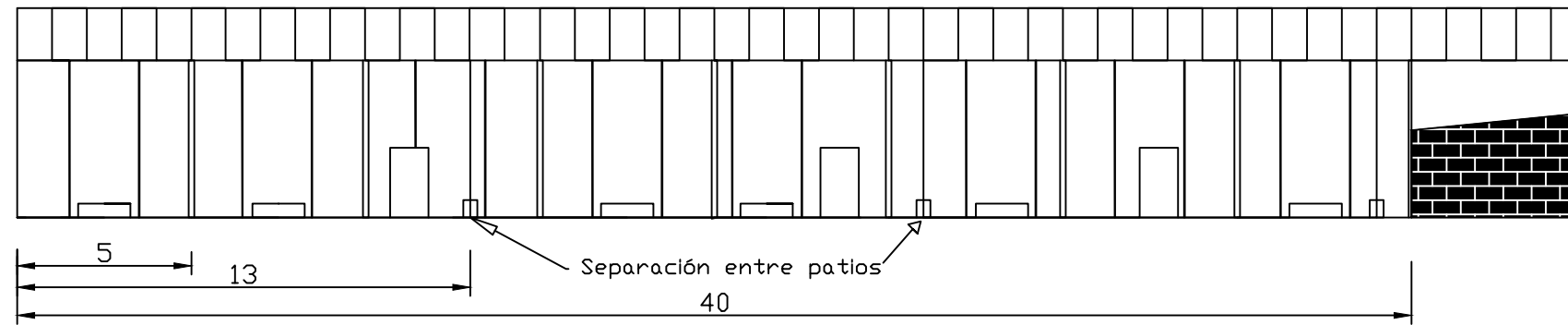
Proyecto de explotación de transformación de una explotación de vacuno de leche en una explotación de pollos camperos en régimen semi-extensivo en el término municipal de Villaumbrales (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

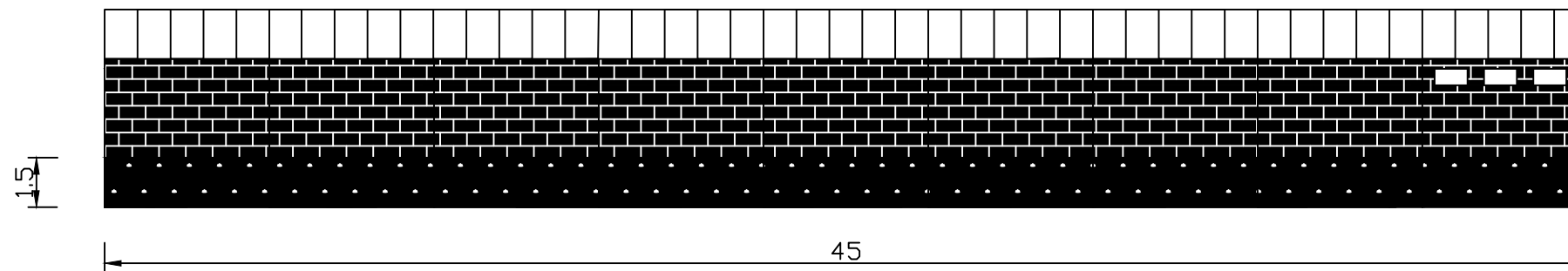
PROMOTOR Gregorio Nalda Sola	ESCALA 1:500	Nº PLANO 4
-------------------------------------	---------------------	-------------------

TÍTULO DEL PLANO Plano de Replanteo 2	TITULACIÓN: Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Manuel Moro Diez FECHA: 25/05/2017
--	---

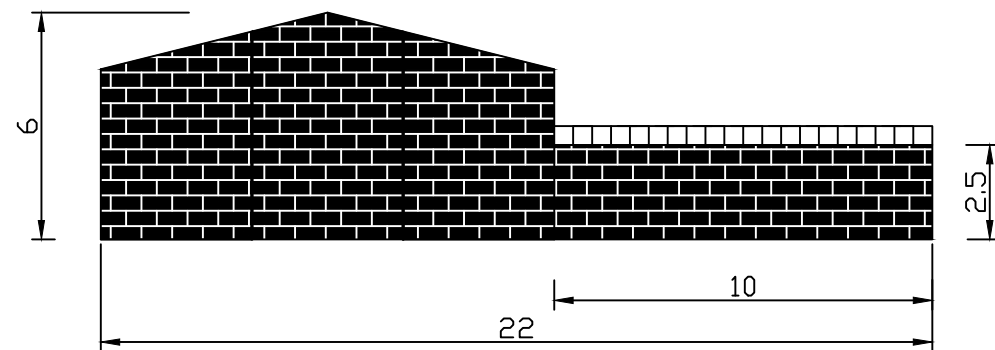
FIRMA



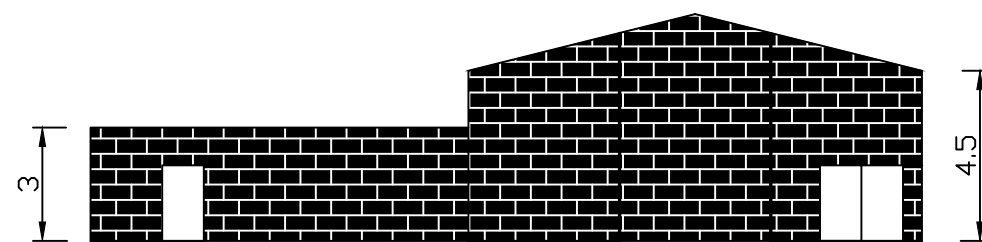
Alzado sur



Alzado norte



Perfil oeste



Perfil este



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



Proyecto de explotación de transformación de una explotación de vacuno de leche en una explotación de pollos camperos en régimen semi-extensivo en el término municipal de Villaumbrales (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR **Gregorio Nalda Sola**

ESCALA **1:500**

Nº PLANO **5**

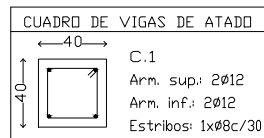
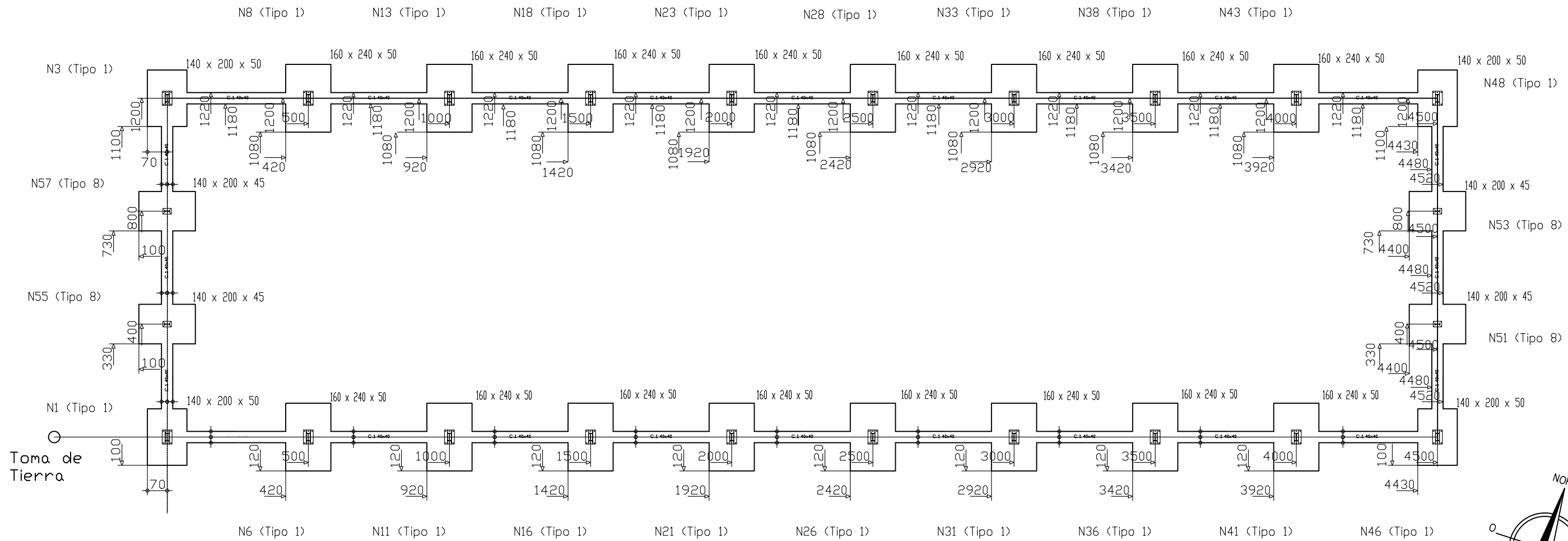
TÍTULO DEL PLANO **Plano de Alzados Generales**

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

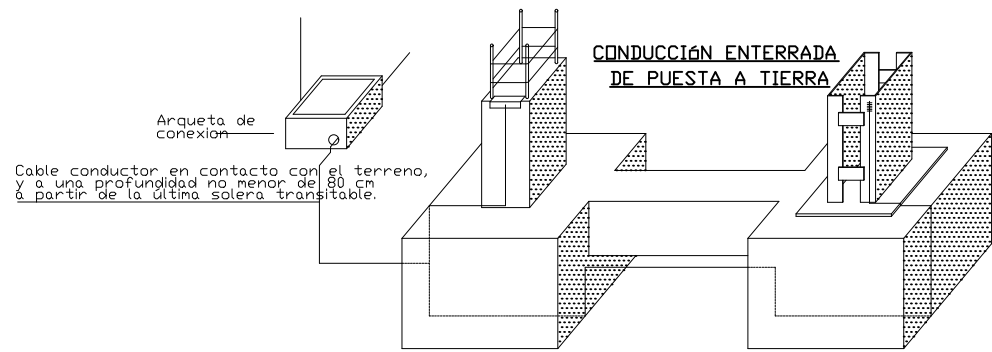
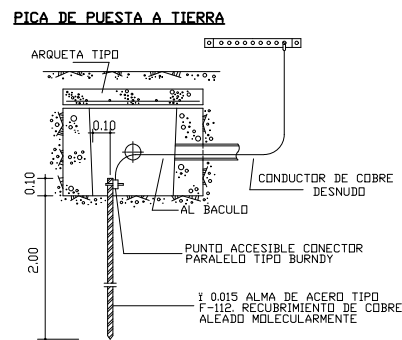
ALUMNO/A: **Manuel Moro Diez**

FECHA: **25/05/2017**

FIRMA



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N48 y N46	6 Pernos Ø 20	Placa base (350x500x18)
N57, N55, N51 y N53	4 Pernos Ø 10	Placa base (200x300x11)



Esquema de conexión con los soportes
 Las estructuras metálicas y armaduras de muros o soportes de hormigón se soldarán mediante un cable conductor, a la conducción enterrada, en puntos situados por encima de la solera o del forjado de cota inferior.



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

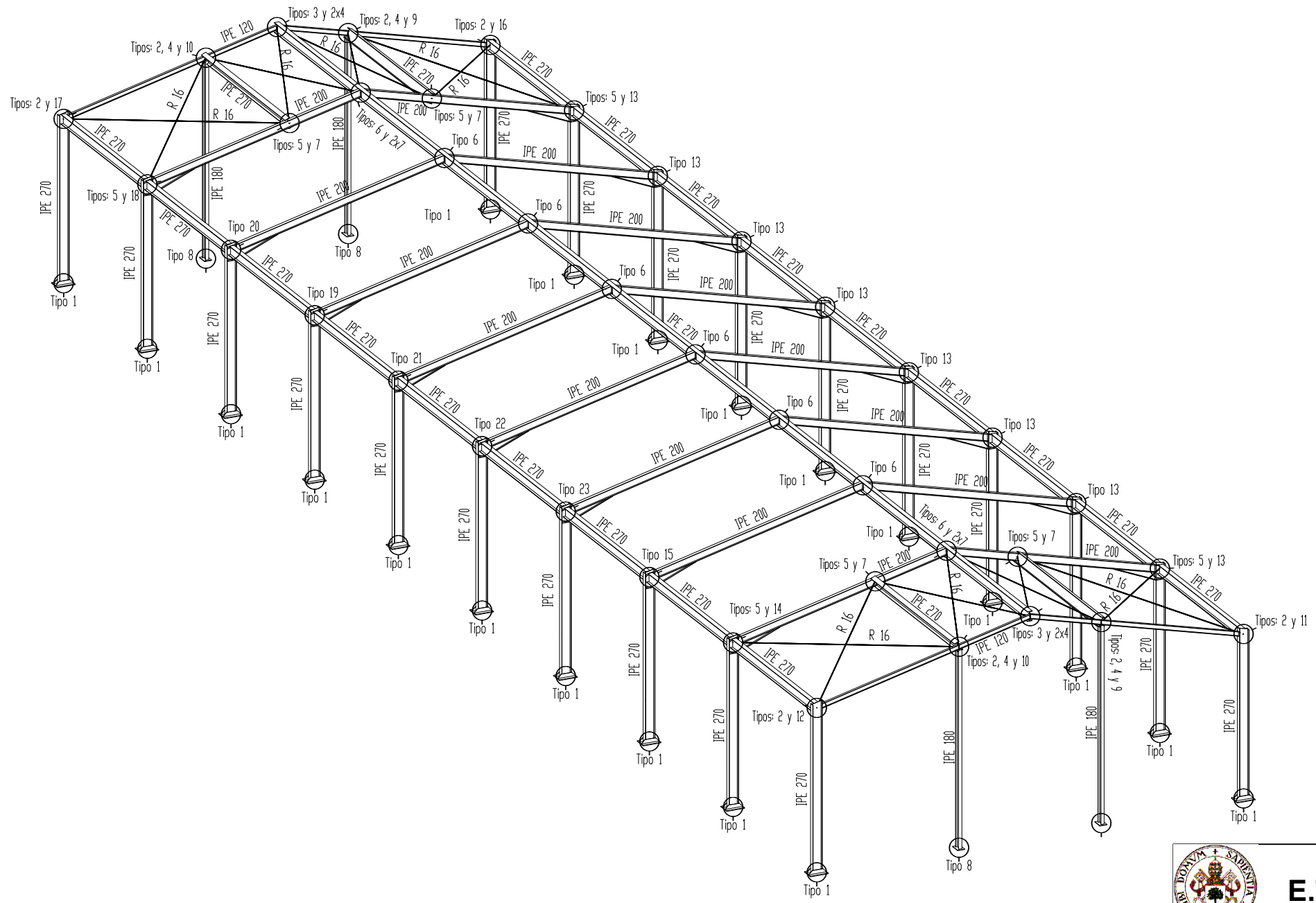


Proyecto de explotación de transformación de una explotación de vacuno de leche en una explotación de pollos camperos en régimen semi-extensivo en el término municipal de Villaumbrales (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Gregorio Nalda Sola	1:150	6

TÍTULO DEL PLANO	FIRMA
Plano de cimentación	
TITULACIÓN: I. Agrícola y del M. Rural	
ALUMNO/A: Manuel Moro Diez	
FECHA: 25/05/2017	



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



Proyecto de explotación de transformación de una explotación de vacuno de leche en una explotación de pollos camperos en régimen semi-extensivo en el término municipal de Villaumbrales (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR **Gregorio Nalda Sola**

ESCALA **S/E**

Nº PLANO **7**

TÍTULO DEL PLANO **Estructura 3D**

TITULACIÓN: **Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural**
 ALUMNO/A: **Manuel Moro Diez**
 FECHA: **25/05/2017**

FIRMA

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

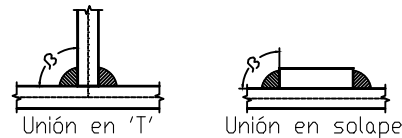
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

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:

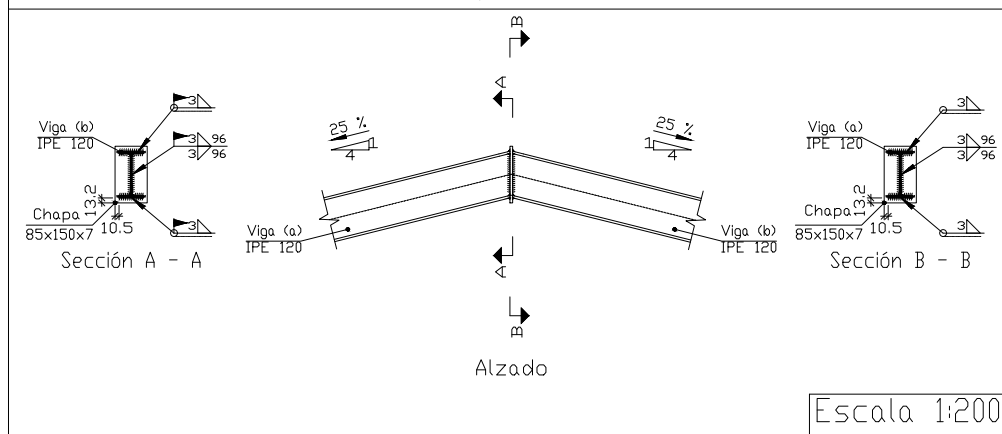
- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de 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:

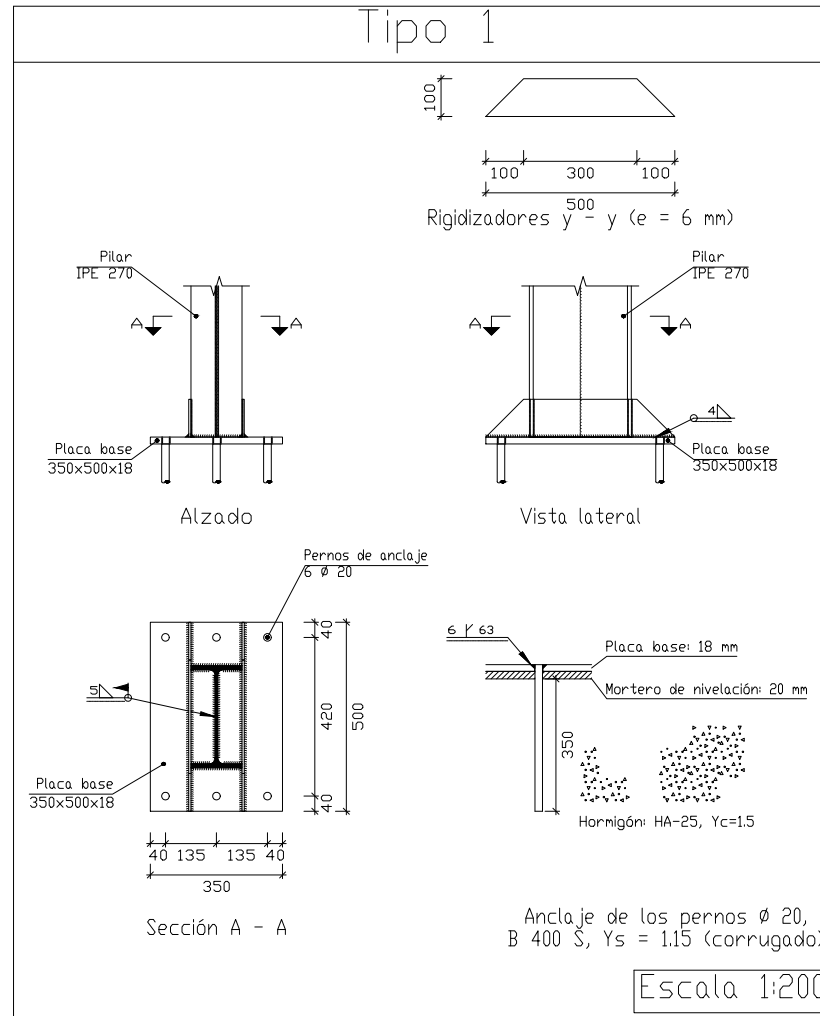
- Cordones de soldadura a tope con penetración total: En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes: Se comprueban como soldaduras 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.

Tipo 3



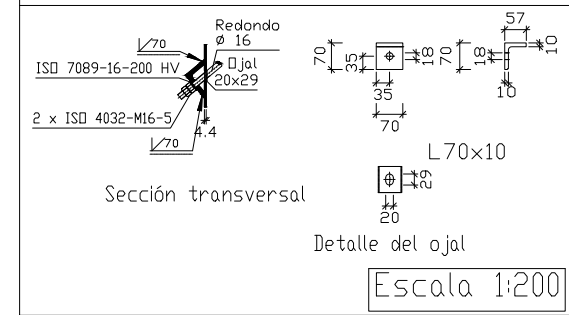
Escala 1:200

Tipo 1



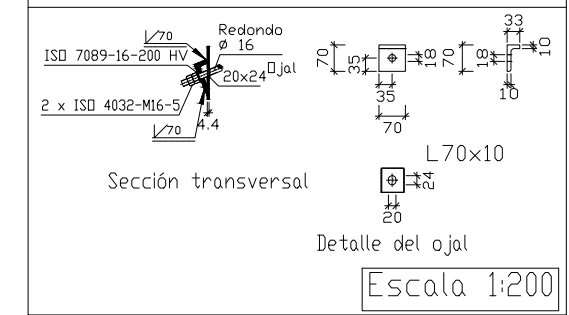
Escala 1:200

Tipo 2



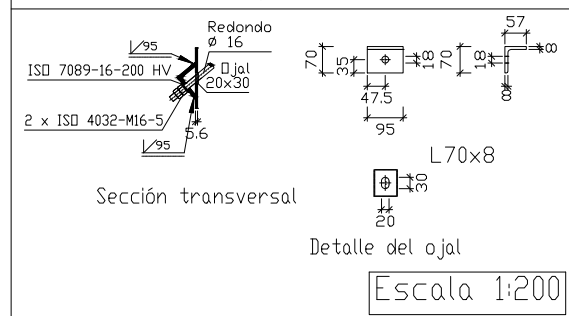
Escala 1:200

Tipo 4



Escala 1:200

Tipo 5



Escala 1:200



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



Proyecto de explotación de transformación de una explotación de vacuno de leche en una explotación de pollos camperos en régimen semi-extensivo en el término municipal de Villaumbrales (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Gregorio Nalda Sola

PROMOTOR

VARIAS

ESCALA

8

Nº PLANO

Plano de uniones 1

TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ALUMNO/A: Manuel Moro Diez

FECHA: 25/05/2017

FIRMA

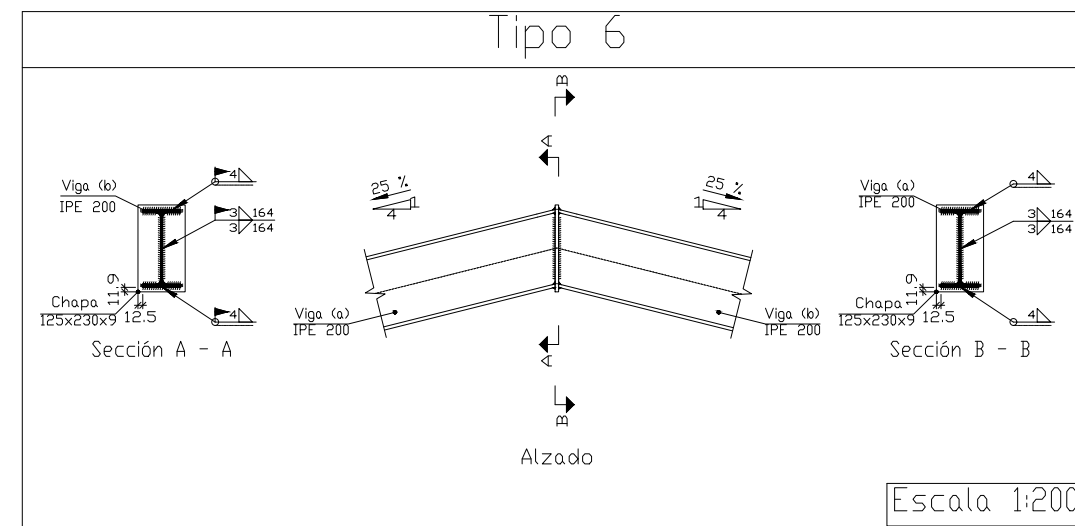
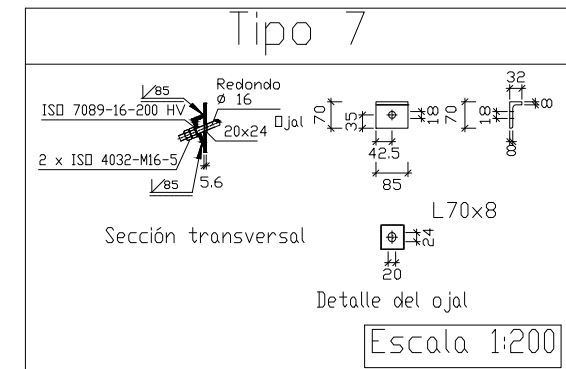
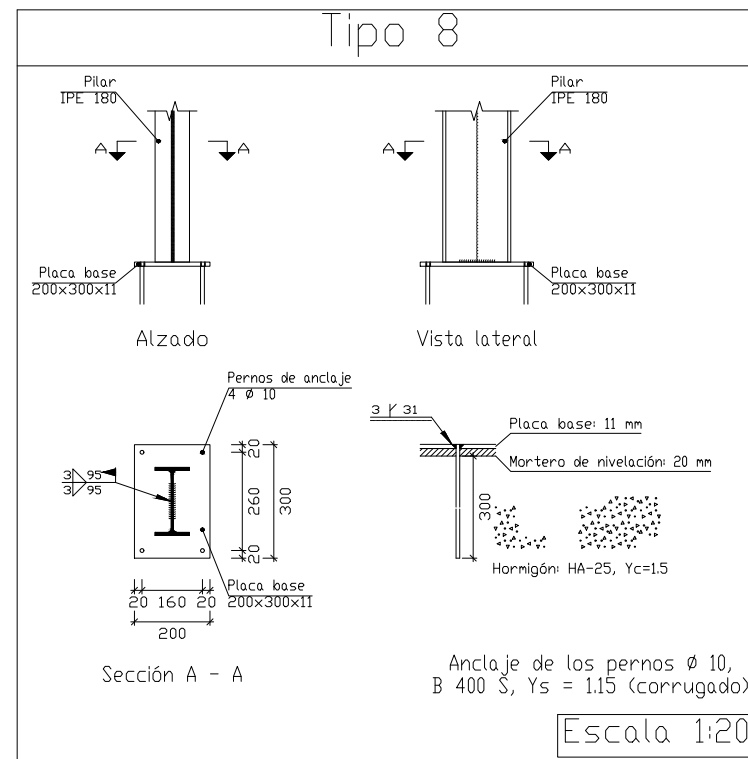
Soldaduras				
f_d (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	35109
			4	80591
			5	11520
			6	1600
		A tope en bisel simple	8	2880
			10	2240
En el lugar de montaje	En ángulo	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	3	503
		6	7540	
		3	16718	
			4	21227
			5	18120

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	8	110x29x6	1.21
		32	257x60x11	42.66
		32	249x60x11	41.38
	Chapas	2	85x150x7	1.40
		4	95x180x8	4.30
		8	125x230x9	16.25
	Total			107.19

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x8	1440	11.94
		L70x10	1120	11.43
		Total		23.37

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	64	ISD 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	32	ISD 7089-16

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	4	200x300x11	20.72
		20	350x500x18	494.55
	Rigidizadores pasantes	40	500/300x100/0x6	75.36
	Total			590.63
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	16	$\phi 10 - L = 341$	3.36
		120	$\phi 20 - L = 408$	120.74
	Total			124.11



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

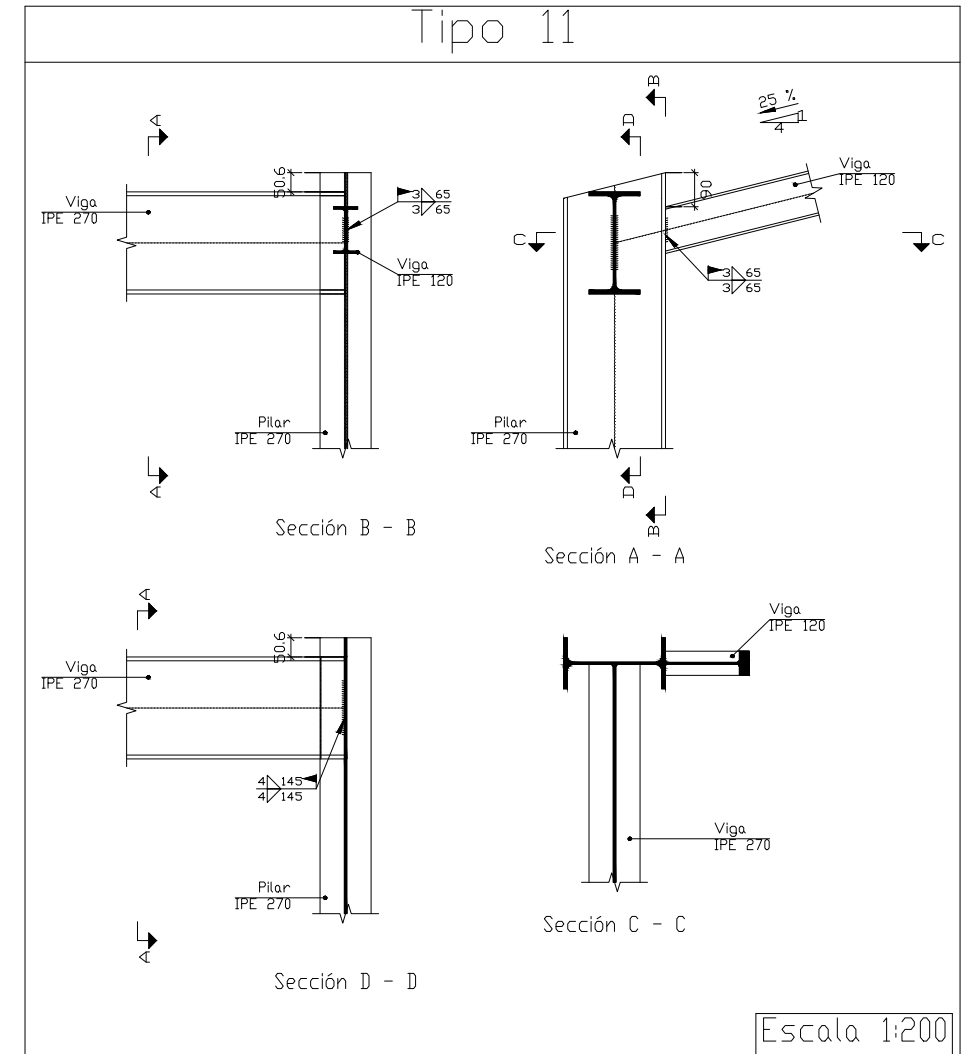
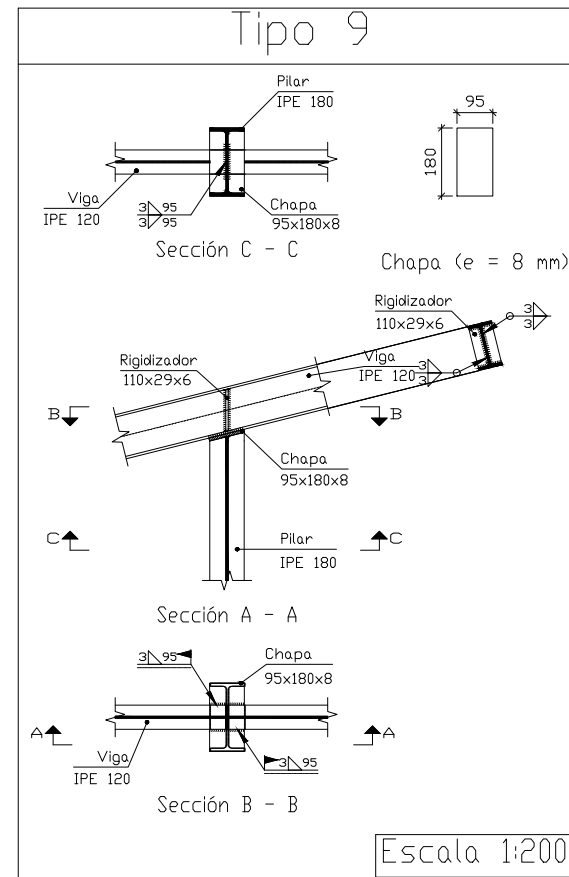
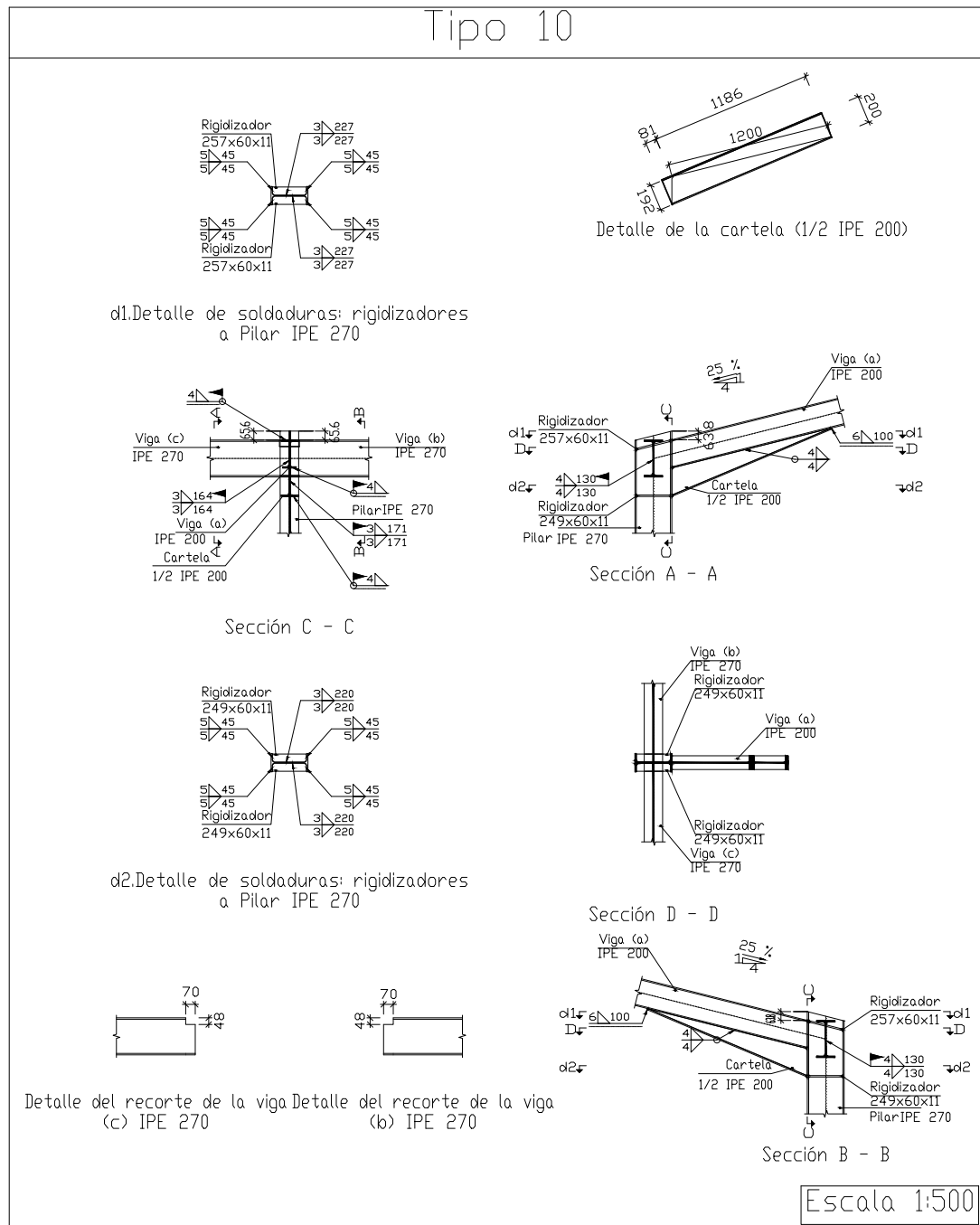


Proyecto de explotación de transformación de una explotación de vacuno de leche en una explotación de pollos camperos en régimen semi-extensivo en el término municipal de Villaumbrales (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Gregorio Nalda Sola	VARIAS	9

TÍTULO DEL PLANO	FIRMA
Plano de uniones 2	TITULACIÓN: Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Manuel Moro Diez FECHA: 25/05/2017



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



Proyecto de explotación de transformación de una explotación de vacuno de leche en una explotación de pollos camperos en régimen semi-extensivo en el término municipal de Villaumbrales (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Promotor **Gregorio Nalda Sola**

PROMOTOR

Escala **VARIAS**

ESCALA

Nº Plano **10**

Nº PLANO

Plano de uniones 3

TÍTULO DEL PLANO

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

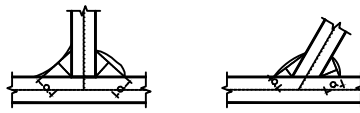
ALUMNO/A: **Manuel Moro Diez**

FECHA: **25/05/2017**

FIRMA

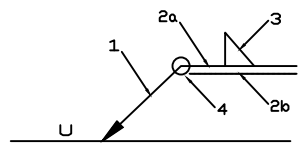
REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

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



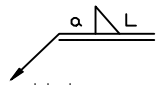
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

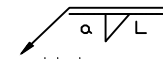


Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



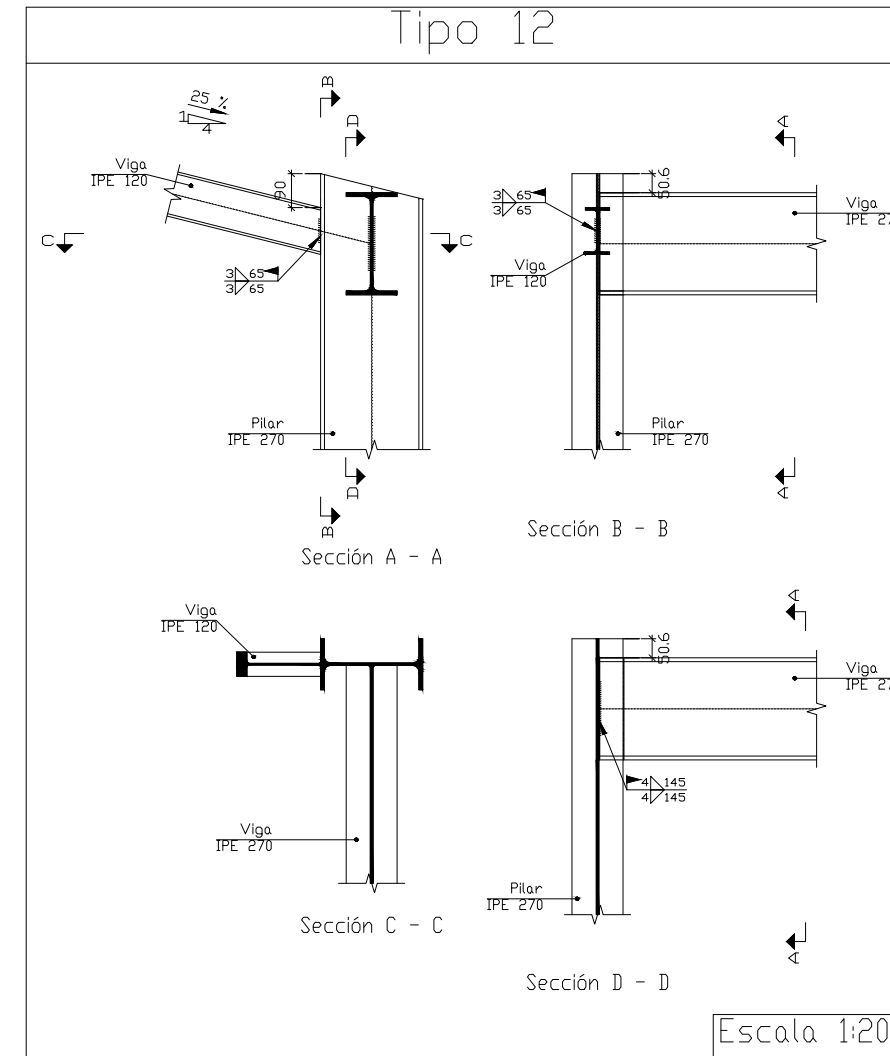
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

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



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



Proyecto de explotación de transformación de una explotación de vacuno de leche en una explotación de pollos camperos en régimen semi-extensivo en el término municipal de Villaumbrales (Palencia)

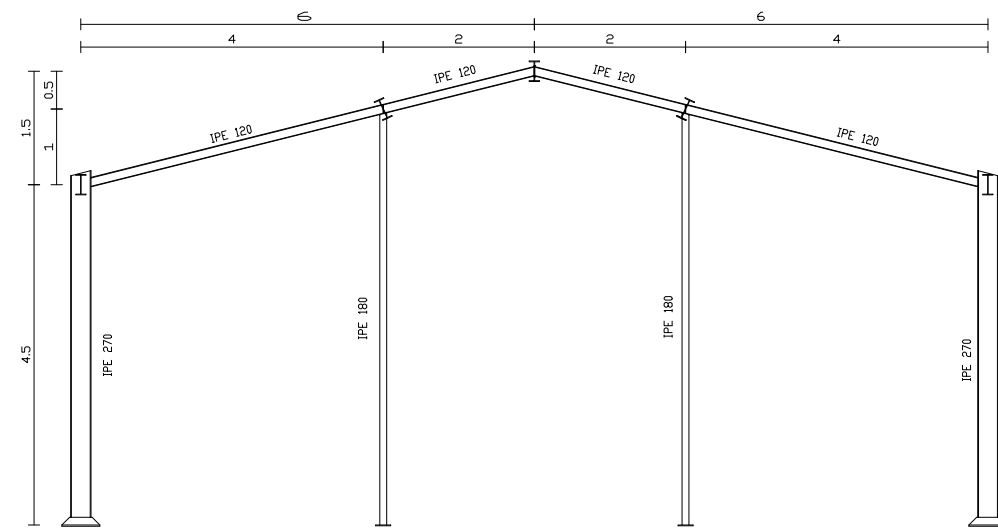
TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Gregorio Nalda Sola	S/E	11

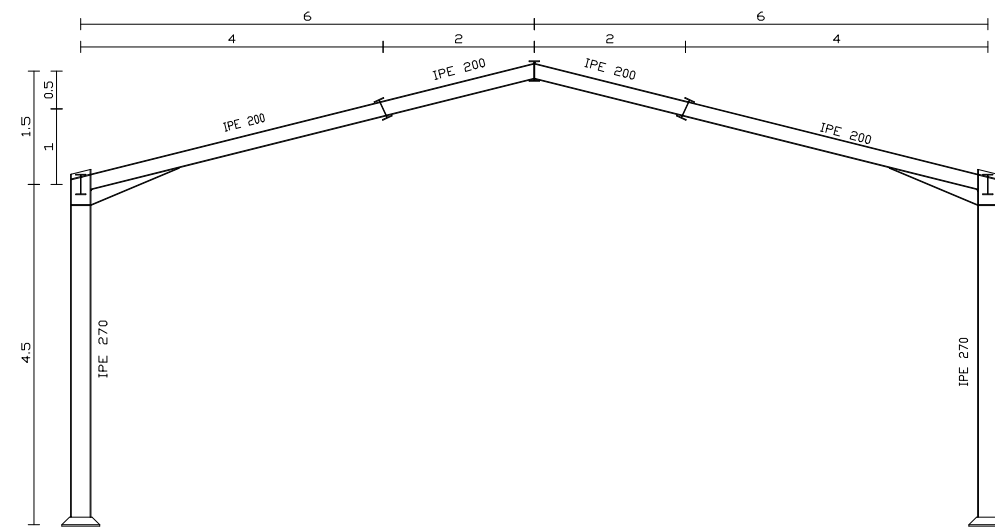
TÍTULO DEL PLANO	TITULACIÓN: Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Manuel Moro Diez FECHA: 25/05/2017
Plano de uniones 4	FIRMA

Pórtico hastial

2D: p 1

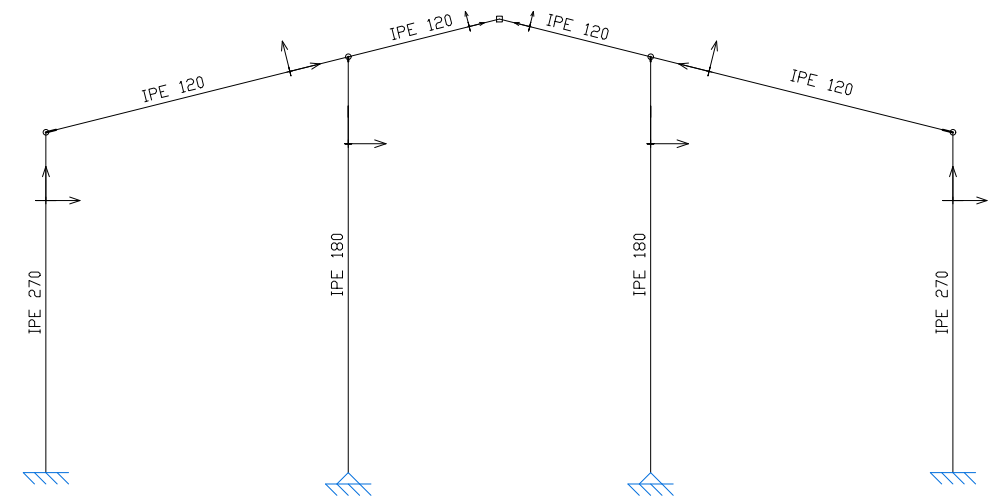


2D: p 2

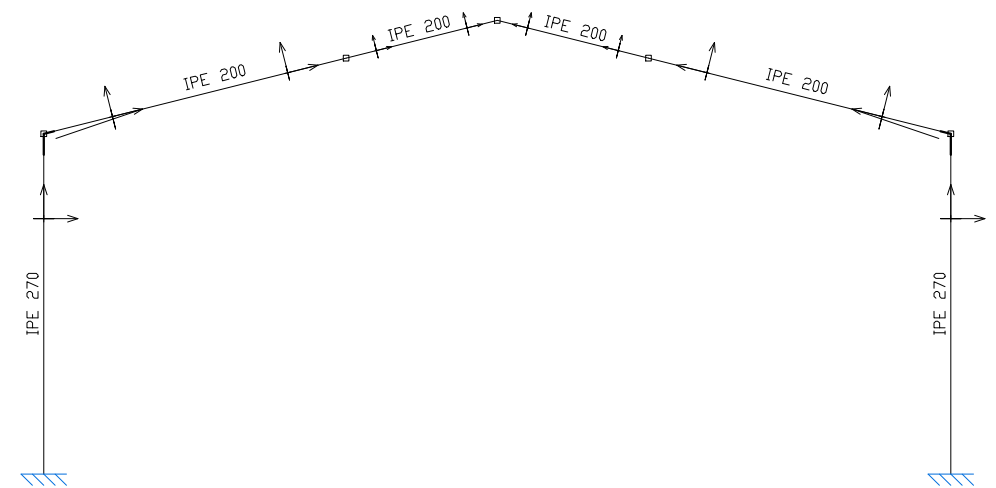


Pórtico tipo

2D: p 1



2D: p 2



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



Proyecto de explotación de transformación de una explotación de vacuno de leche en una explotación de pollos camperos en régimen semi-extensivo en el término municipal de Villaumbrales (Palencia)

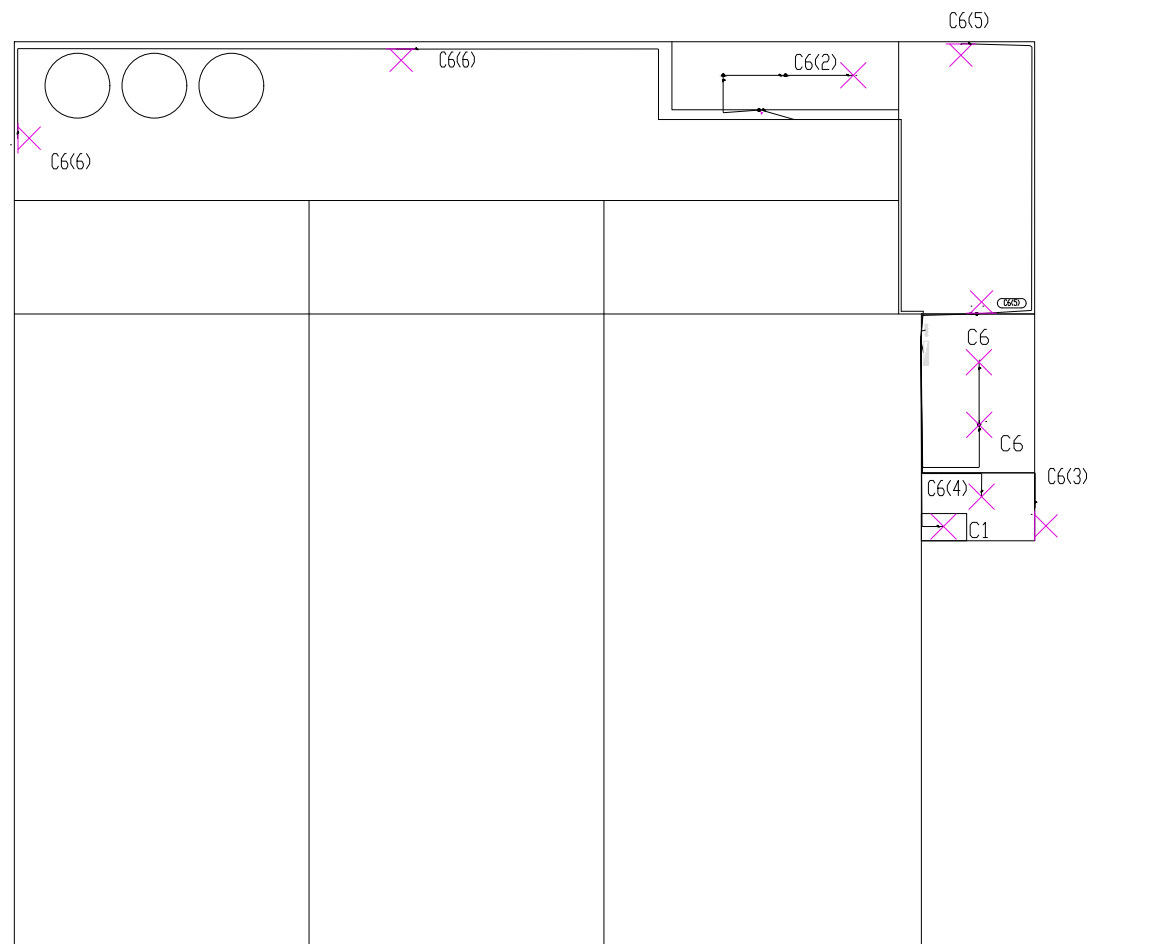
TÍTULO DEL PROYECTO

<p>PROMOTOR Gregorio Nalda Sola</p>	<p>ESCALA 1:200</p>	<p>Nº PLANO 12</p>
--	----------------------------	---------------------------

<p>TÍTULO DEL PLANO Plano pórtico hastial y tipo</p>	<p>TITULACIÓN: Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Manuel Moro Diez FECHA: 25/05/2017</p>
---	--

TÍTULO DEL PLANO

FIRMA



Leyenda	
	Servicio monofásico
	Posición de la toma de iluminación
	Cuadro individual
	Caja de protección y medida (CPM)
	Toma de iluminación en la pared
	Interruptor
C6(3)	Foco



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



Proyecto de explotación de transformación de una explotación de vacuno de leche en una explotación de pollos camperos en régimen semi-extensivo en el término municipal de Villaumbrales (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Gregorio Nalda Sola

PROMOTOR

1:500

ESCALA

13

Nº PLANO

Plano instalación eléctrica

TÍTULO DEL PLANO

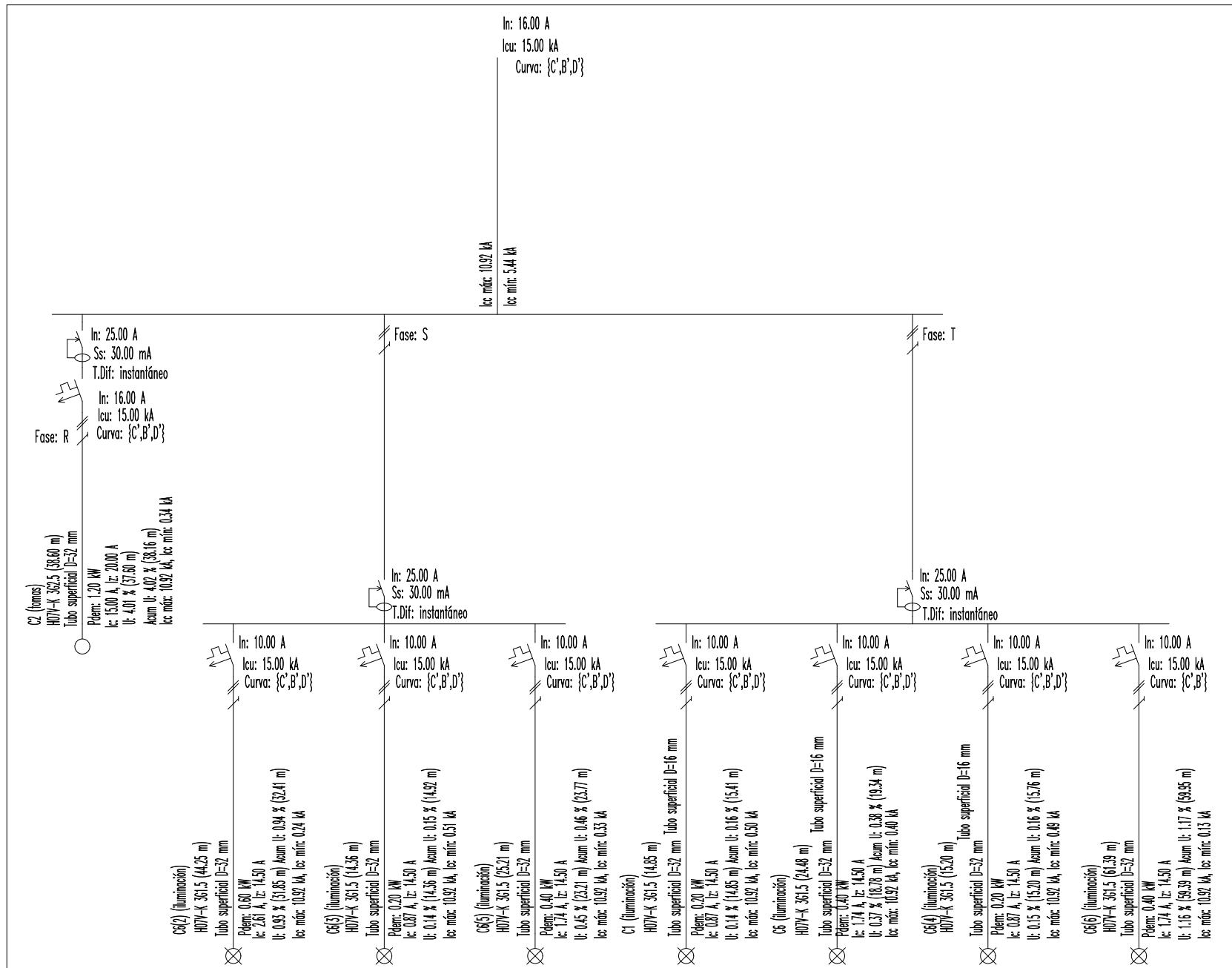
TITULACIÓN: Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ALUMNO/A: Manuel Moro Diez

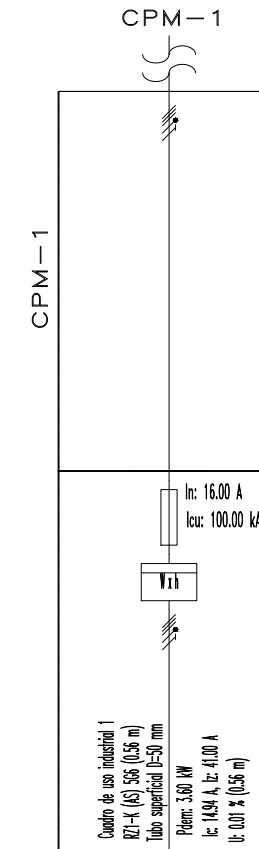
FECHA: 25/05/2017

FIRMA

Esquema Unifilar



Derivación individual



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



Proyecto de explotación de transformación de una explotación de vacuno de leche en una explotación de pollos camperos en régimen semi-extensivo en el término municipal de Villaumbrales (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Gregorio Nalda Sola

PROMOTOR

S/E

ESCALA

14

Nº PLANO

Esquema Unifilar

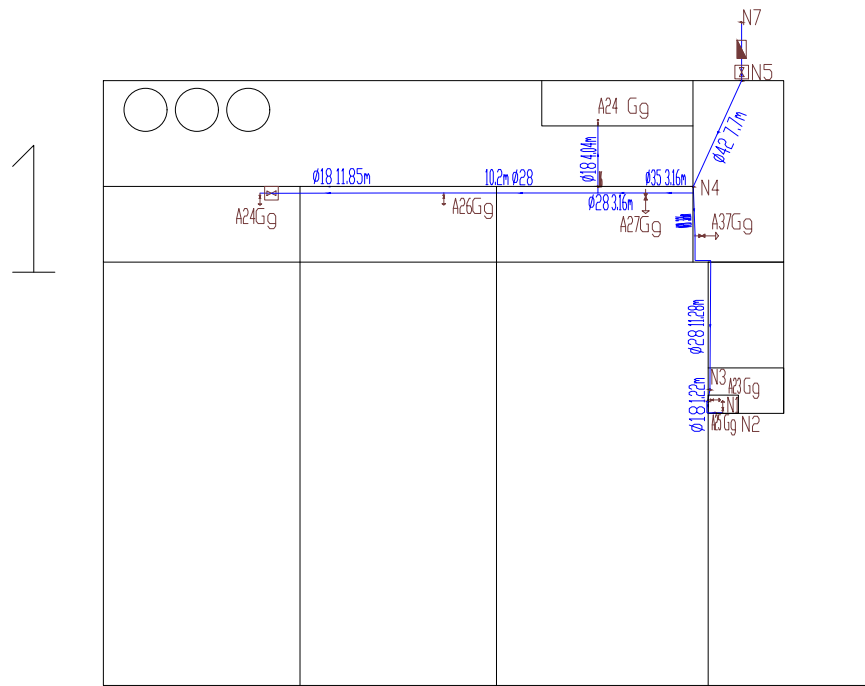
TÍTULO DEL PLANO

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

ALUMNO/A: **Manuel Moro Diez**

FECHA: **25/05/2017**

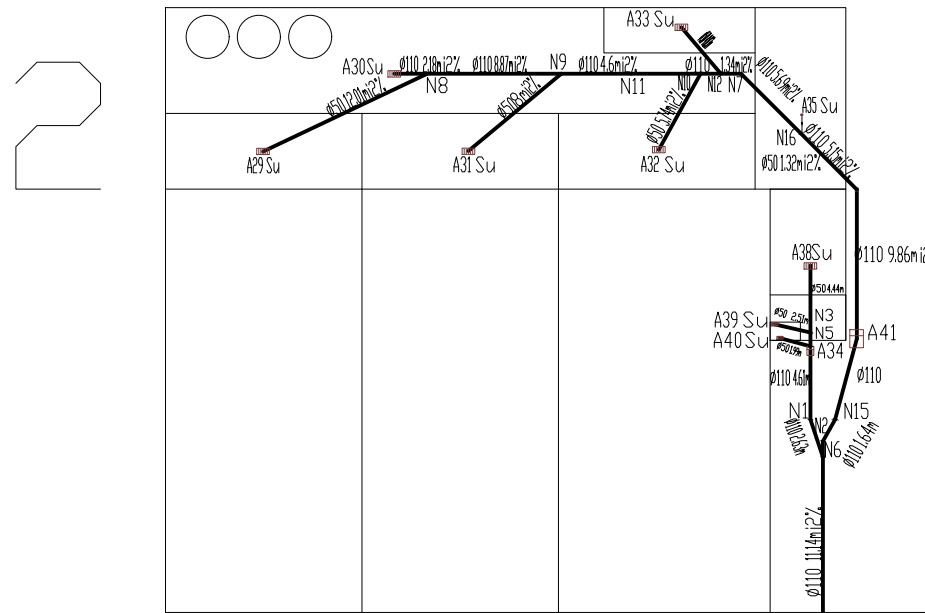
FIRMA



INSTALACIÓN EN PLANTA
Escala: 1:300

Tabla de símbolos - Planta baja	
—	Tubería de agua fría
Gg	Grifo en garaje
→	Consumos
⌘	Llave de paso
⊠	Llaves generales

- 1 Instalación de fontanería
- 2 Instalación de saneamiento



A red general de saneamiento

INSTALACIÓN EN PLANTA
Escala: 1:300

Tabla de símbolos - Planta baja	
⊙	Arquetas sifónicas
⊠	Separadores de grasas y fangos



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



Proyecto de explotación de transformación de una explotación de vacuno de leche en una explotación de pollos camperos en régimen semi-extensivo en el término municipal de Villaumbrales (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Gregorio Nalda Sola	1:300	15

TÍTULO DEL PLANO	TITULACIÓN:	ALUMNO/A:	FECHA:	FIRMA
Plano de instalaciones	Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	Manuel Moro Diez	25/05/2017	



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Proyecto de transformación de vacuno de leche en una explotación de pollos camperos en régimen semi-extensivo en el término municipal de Villaumbrales (Palencia).

**DOCUMENTO II: PLIEGO DE
CONDICIONES**

Alumno/a: Manuel Moro Diez

Tutor/a: Jesús Ángel Baro de la Fuente
Cotutor/a: Andrés Martínez Rodríguez

Junio del 2017

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES	1
1Pliego de clausulas administrativas.....	2
.....	2
1.1 Disposiciones Generales	2
1.1.1 Disposiciones de carácter general	2
1.1.2 Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	6
1.1.3 Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas	11
1.2 Disposiciones Facultativas.....	14
1.2.1 Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	14
1.2.2 Agentes que intervienen en la obra	17
1.2.3 Agentes en materia de seguridad y salud	17
1.2.4 Agentes en materia de gestión de residuos	17
1.2.5 La Dirección Facultativa	17
1.2.6 Visitas facultativas	17
1.2.7 Obligaciones de los agentes intervinientes	17
1.2.8 Documentación final de obra: Libro del Edificio	26
1.3 Disposiciones Económicas	26
1.3.1 Definición.....	27
1.3.2 Contrato de obra.....	27
1.3.3 Criterio General	28
1.3.4 Fianzas.....	28
1.3.5 De los precios.....	28
1.3.6 Obras por administración.....	32
1.3.7 Valoración y abono de los trabajos	32
1.3.8 Indemnizaciones Mutuas	34
1.3.9 Varios	35
1.3.10 Retenciones en concepto de garantía	36
1.3.11 Plazos de ejecución: Planning de obra	36
1.3.12 Liquidación económica de las obras	37
1.3.13 Liquidación final de la obra	37
2Pliego de condiciones técnicas particulares.....	37
.....	37
2.1 Prescripciones sobre los materiales	37
2.1.1 Garantías de calidad (Marcado CE).....	38
2.2 Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.....	40
2.3 Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	45
2.4 Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición	45

Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.

1 Pliego de cláusulas administrativas.

1.1 Disposiciones Generales

1.1.1 Disposiciones de carácter general

1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.1.1.2.- Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4.- Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.1.5.- Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, 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.

1.1.1.6.- 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.

1.1.1.7.- Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8.- 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 el 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.

1.1.1.9.- Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11.- Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12.- Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13.- 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.

1.1.1.14.- Hallazgos

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacidad del contratista.
- b) La quiebra del contratista.

- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
- a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
 - d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
 - e) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
 - f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
 - g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
 - h) El abandono de la obra sin causas justificadas.
 - i) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16.- Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2 Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1.- 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.

1.1.2.2.- 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.

1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

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.

1.1.2.4.- Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.2.8.- 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.

1.1.2.9.- 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.

1.1.2.10.- Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11.- Vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director del ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13.- Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera

o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

1.1.2.16.- Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3 Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2.- Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3.- Documentación final de la 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. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5.- Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

1.1.3.7.- Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2 Disposiciones Facultativas

1.2.1 Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1.- 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.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se registrarán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2.- El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3.- El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4.- El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

1.2.1.5.- El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7.- Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados,

componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2 Agentes que intervienen en la obra

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3 Agentes en materia de seguridad y salud

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4 Agentes en materia de gestión de residuos

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5 La Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6 Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.7 Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

1.2.7.1.- El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

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, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2.- El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3.- El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar 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 de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar 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.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la

habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4.- El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente

ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.5.- El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran

necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (*lex artis*) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a la especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y

debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.7.7.- Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7.8.- Los propietarios y los 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.

1.2.8 Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo a la "Ley 38/1999. 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.

1.2.8.1.- Los propietarios y los 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.

1.3 Disposiciones Económicas

1.3.1 Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2 Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le

comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3 Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4 Fianzas

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2.- Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5 De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1.- Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2.- Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las

partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4.- Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.3.5.8.- Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6 Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7 Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al

contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

1.3.8 Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9 Varios

1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3.- Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4.- Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5.- Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6.- Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10 Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11 Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

Fecha inicio: 17/05/2017

Fecha fin: 23/06/2017

Duración total de la realización del proyecto: 43 días

1.3.12 Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento 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.

1.3.13 Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con 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.

2 Pliego de condiciones técnicas particulares.

2.1 Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén

publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1 Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.

- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante

- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.2 Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas

necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.3 Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

2.4 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 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 lo corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor

tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Palencia, Junio de 2017

Fdo.: Manuel Moro Diez

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Proyecto de transformación de vacuno de leche en una explotación de pollos camperos en régimen semi-extensivo en el término municipal de Villaumbrales (Palencia).

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

Alumno/a: Manuel Moro Diez

Tutor/a: Jesús Ángel Baro de la Fuente

Cotutor/a: Andrés Martínez Rodríguez

Junio del 2017

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

INDICE

1	ACTUACIONES PREVIAS	1
2	ENSAYOS PREVIOS.....	1
3	SANEAMIENTO.....	1
4	FONTANERIA	2
5	ELECTRICIDAD	3
6	ILUMINACIÓN	4
7	FACHADAS Y PARTICIONES INTERNAS.....	4
8	PUERTAS Y CERRAJERIA.....	4
9	VENTILACIÓN.....	5
10	ALIMENTACIÓN	5
11	PARTICIONES CORRALES	6

1 ACTUACIONES PREVIAS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.1	M2	Apertura de huecos en muros exteriores e interiores para hacer nuevas entradas o ventanas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	2,200	0,400	2,000	1,760	
							1,760	1,760
							Total m2	1,760

2 ENSAYOS PREVIOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1	U	Comprobación de la conformidad de la durabilidad, s/ EHE-08, de hormigones, mediante la toma de muestras, s/ UNE-EN 12350-1:2009, de 1 serie de 2 probetas de formas, medidas y características, s/ UNE-EN 12390-1:2001/AC:2005, su conservación y curado en laboratorio, s/ UNE-EN 12390-2:2001/AC:2005, y el ensayo para determinar la profundidad de penetración del agua bajo presión, s/ UNE-EN 12390-8:2009/1M:2011.						
							Total u	1,000
2.2	U	Estudio geotécnico de solar de 500 a 1.000 m2., con un sondeo a rotación con testificación continua hasta 10 m. de profundidad, realización de dos S.P.T. y extracción de dos muestras inalteradas, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, completado con la realización de dos ensayos de penetración dinámica superpesada hasta rechazo, incluso emisión del informe. S/CTE-SE-C.						
							Total u	1,000

3 SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción					Medición	
3.1	M	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 50 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, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5						
							Total m	40,960
3.2	M	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5						

			Total m:	70,260
3.3	M	Tubería de PVC serie B junta pegada, de 75 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5		
			Total m:	0,730
3.4	U	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm, y una salida de 50 mm, y con tapa de rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.		
			Total u:	9,000

4 FONTANERIA

Nº	Ud	Descripción		Medición
4.1	M	Tubería de cobre recocido, de 18 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.		
			Total m:	24,760
4.2	M	Tubería de cobre rígido, de 28 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.		
			Total m:	28,490
4.3	M	Tubería de cobre rígido, de 35 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.		
			Total m:	3,160
4.4	M	Tubería de cobre rígido, de 42 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticóndensación. s/CTE-HS-4.		
			Total m:	8,980
4.5	U	Suministro y colocación de llave de paso, de 1/2" de diámetro, empotrada, de paso recto, con mando oculto para roscar, totalmente equipada, instalada y funcionando.		
			Total u:	7,000

5 ELECTRICIDAD

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1	U	Toma de tierra independiente con placa de cobre de 500x500x2 mm., cable de cobre de 35 mm ² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-18 e ITC-26.	
Total u			1,000
5.2	M	Canalización de tubo rígido de PVC color gris M32/gp9 libre de halogenos autoextinguible, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm como máximo, con p.p. de piezas especiales y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT, ITC-BT-21.	
Total m			209,340
5.3	M	Canalización de tubo rígido de PVC color gris M16/gp9 libre de halogenos autoextinguible, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm como máximo, con p.p. de piezas especiales y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT, ITC-BT-21.	
Total m			10,370
5.4	M	Suministro y colocación de moldura tapa exterior de PVC color blanco con un compartimento, moldura de dimensiones 20x50 mm. y 3 m. de longitud, para la adaptación de mecanismos y compartimentación flexible, con p.p. de accesorios y montada directamente sobre paramentos verticales. Con protección contra penetración de cuerpos sólidos IP4X, de material aislante y de reacción al fuego M1. Según REBT, ITC-BT-21.	
Total m			0,560
5.5	M	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x6 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M25/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	
Total m			2,800
5.6	M	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2x1,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	
Total m			599,220
5.7	M	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x2,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	
Total m			115,800
5.8	U	Caja general de protección 250 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea linea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	
Total u			1,000

6 ILUMINACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.1	U	Proyector con 34 LED de alto brillo equipado con sistema que permite ajustar fácilmente la apertura del haz durante su funcionamiento (haz medio). Construido con carcasa, marco frontal y cubierta posterior de aluminio inyectado a alta presión (IP66), y vidrio extra blanco templado. LED con temperatura de color neutra y 50.000 horas de vida útil. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
			Total u: 5,000

7 FACHADAS Y PARTICIONES INTERNAS

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.1	M2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,5 cm. y núcleo central de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3. con un espesor total de 7 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
			Total m2: 180,000
7.2	M2	Panel de sectorización ACH (PM1) en 80 mm. de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en láminas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 90 minutos (EI90). Marcado CE s/norma EN14509:2006.Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.	
			Total m2: 625,000

8 PUERTAS Y CERRAJERIA

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.1	U	Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 1,10x2,10 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	
			Total u: 7,000

8.2	U	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 2100x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado.
-----	---	--

Total u: 2,000

9 VENTILACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.1	U	Extractor helicoidal mural para un caudal de 4.500 m ³ /h. con una potencia eléctrica de 420 W. y un nivel sonoro de 76 dB(A), aislamiento clase B, equipado con protección de paso de dedos y pintado anticorrosivo en epoxi-poliéster.	

Total u: 4,000

10 ALIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición
10.1	M2	Ud. línea de dosificación de pienso formado por tolva as en receptor de silo, limitador de volumen, mo- torreductor de 1 CV, sinfín sin alma, galvanizado interior para el transporte de pienso. 28 platos de PVC, extraíbles de d=38 cm. Sistema de suspensión con puntos de sustentación cada 2.5 m. Son- da fin de tramo. Sistema de seguridad por contactor en caso de falta o exceso de tensión. Chasis en acero galvanizado y pintura antioxido. Incluye también báscula oscilante para controlar el gasto diario en pienso. Sistemas de elevación mecánica con motorreductor. Medida la unidad instalada.	

Total m2: 28,000

10.2	U	Sistemas distribución
------	---	-----------------------

Total u: 1,000

11 PARTICIONES CORRALES

Nº	Ud	Descripción	Medición
11.1	U	PARTICIONES CON VALLA METALICA	
			Total u: 1,000



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Proyecto de transformación de vacuno de leche en una explotación de pollos camperos en régimen semi-extensivo en el término municipal de Villaumbrales (Palencia).

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

Alumno/a: Manuel Moro Diez

Tutor/a: Jesús Ángel Baro de la Fuente
Cotutor/a: Andrés Martínez Rodríguez

Junio del 2017

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

INDICE

1	Cuadro de precios de aplicación de unidades de obra en letra.	1
2	Cuadro de precios descompuesto según ejecución.	6
3	Presupuestos parciales.....	13
4	Presupuesto general y resumen general de presupuesto.	20

1 Cuadro de precios de aplicación de unidades de obra en letra.

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 ACTUACIONES PREVIAS		
1.1	m2 Apertura de huecos en muros exteriores e interiores para hacer nuevas entradas o ventanas.	343,13	TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
	2 ENSAYOS PREVIOS		
2.1	u Comprobación de la conformidad de la durabilidad, s/ EHE-08, de hormigones, mediante la toma de muestras, s/ UNE-EN 12350-1:2009, de 1 serie de 2 probetas de formas, medidas y características, s/ UNE-EN 12390-1:2001/AC:2005, su conservación y curado en laboratorio, s/ UNE-EN 12390-2:2001/AC:2005, y el ensayo para determinar la profundidad de penetración del agua bajo presión, s/ UNE-EN 12390-8:2009/1M:2011.	70,78	SETENTA EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.2	u Estudio geotécnico de solar de 500 a 1.000 m2., con un sondeo a rotación con testificación continua hasta 10 m. de profundidad, realización de dos S.P.T. y extracción de dos muestras inalteradas, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, completado con la realización de dos ensayos de penetración dinámica superpesada hasta rechazo, incluso emisión del informe. S/CTE-SE-C.	1.950,94	MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	3 SANEAMIENTO		
3.1	m Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 50 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, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	5,22	CINCO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
3.2	m Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	15,24	QUINCE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
3.3	m Tubería de PVC serie B junta pegada, de 75 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	7,61	SIETE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

3.4	<p>u Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm, y una salida de 50 mm, y con tapa de rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.</p> <p>4 FONTANERIA</p>	29,43	VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.1	<p>m Tubería de cobre recocido, de 18 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.</p>	10,31	DIEZ EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
4.2	<p>m Tubería de cobre rígido, de 28 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.</p>	14,97	CATORCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.3	<p>m Tubería de cobre rígido, de 35 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.</p>	21,49	VEINTIUN EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.4	<p>m Tubería de cobre rígido, de 42 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticondensación. s/CTE-HS-4.</p>	25,96	VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.5	<p>u Suministro y colocación de llave de paso, de 1/2" de diámetro, empotrada, de paso recto, con mando oculto para roscar, totalmente equipada, instalada y funcionando.</p> <p>5 ELECTRICIDAD</p>	12,98	DOCE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
5.1	<p>u Toma de tierra independiente con placa de cobre de 500x500x2 mm., cable de cobre de 35 mm² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-18 e ITC-26.</p>	247,52	DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.2	<p>m Canalización de tubo rígido de PVC color gris M32/gp9 libre de halógenos autoextingible, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm como máximo, con p.p. de piezas especiales y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT, ITC-BT-21.</p>	5,50	CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

5.3	m Canalización de tubo rígido de PVC color gris M16/gp9 libre de halógenos autoextingible, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm como máximo, con p.p. de piezas especiales y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT, ITC-BT-21.	7,32	SIETE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
5.4	m Suministro y colocación de moldura tapa exterior de PVC color blanco con un compartimento, moldura de dimensiones 20x50 mm. y 3 m. de longitud, para la adaptación de mecanismos y compartimentación flexible, con p.p. de accesorios y montada directamente sobre paramentos verticales. Con protección contra penetración de cuerpos sólidos IP4X, de material aislante y de reacción al fuego M1. Según REBT, ITC-BT-21.	7,21	SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
5.5	m Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x6 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M25/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	14,95	CATORCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.6	m Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2x1,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	5,39	CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.7	m Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x2,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	9,15	NUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
5.8	u Caja general de protección 250 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	352,20	TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
6 ILUMINACIÓN			
6.1	u Proyector con 34 LED de alto brillo equipado con sistema que permite ajustar fácilmente la apertura del haz durante su funcionamiento (haz medio). Construido con carcasa, marco frontal y cubierta posterior de aluminio inyectado a alta presión (IP66), y vidrio extra blanco templado. LED con temperatura de color neutra y 50.000 horas de vida útil. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	72,62	SETENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
7 FACHADAS Y PARTICIONES INTERNAS			

7.1	m2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,5 cm. y núcleo central de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3. con un espesor total de 7 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	54,10	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
7.2	m2 Panel de sectorización ACH (PM1) en 80 mm. de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 90 minutos (EI90). Marcado CE s/norma EN14509:2006.Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.	45,96	CUARENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8 PUERTAS Y CERRAJERIA			
8.1	u Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 1,10x2,10 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremón de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	305,51	TRESCIENTOS CINCO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
8.2	u Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 2100x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado.	470,08	CUATROCIENTOS SETENTA EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
9 VENTILACIÓN			
9.1	u Extractor helicoidal mural para un caudal de 4.500 m3/h. con una potencia eléctrica de 420 W. y un nivel sonoro de 76 dB(A), aislamiento clase B, equipado con protección de paso de dedos y pintado anticorrosivo en epoxi-poliéster.	593,27	QUINIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
10 ALIMENTACIÓN			
10.1	m2 Ud. línea de dosificación de pienso formado por tolva as en receptor de silo, limitador de volumen, mo- torreductor de 1 CV, sinfín sin alma, galvanizado interior para el transporte de pienso. 28 platos de PVC, extraíbles de d=38 cm. Sistema de suspensión con puntos de sustentación cada 2.5 m. Son- da fin de tramo. Sistema de seguridad por contactor en caso de falta o exceso de tensión. Chasis en acero galvanizado y pintura antioxido. Incluye también báscula oscilante para controlar el gasto diario en pienso. Sistemas de elevación mecánica con motorreductor. Medida la unidad instalada.	21,20	VEINTIUN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

10.2	Sistemas distribución	1.236,00	MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS
	11 PARTICIONES CORRALES		
11.1	u PARTICIONES CON VALLA METALICA	267,80	DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

Palencia, Junio de 2017

Fdo.: Manuel Moro Diez

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

2 Cuadro de precios descompuesto según ejecución.

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 ACTUACIONES PREVIAS		
1.1	m2 Apertura de huecos en muros exteriores e interiores para hacer nuevas entradas o ventanas.		
	<i>Mano de obra</i>	316,51	
	<i>Maquinaria</i>	16,63	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	9,99	
			343,13
	2 ENSAYOS PREVIOS		
2.1	u Comprobación de la conformidad de la durabilidad, s/ EHE-08, de hormigones, mediante la toma de muestras, s/ UNE-EN 12350-1:2009, de 1 serie de 2 probetas de formas, medidas y características, s/ UNE-EN 12390-1:2001/AC:2005, su conservación y curado en laboratorio, s/ UNE-EN 12390-2:2001/AC:2005, y el ensayo para determinar la profundidad de penetración del agua bajo presión, s/ UNE-EN 12390-8:2009/1M:2011.		
	<i>Materiales</i>	68,72	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,06	
			70,78
2.2	u Estudio geotécnico de solar de 500 a 1.000 m2., con un sondeo a rotación con testificación continua hasta 10 m. de profundidad, realización de dos S.P.T. y extracción de dos muestras inalteradas, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, completado con la realización de dos ensayos de penetración dinámica superpesada hasta rechazo, incluso emisión del informe. S/CTE-SE-C.		
	<i>Materiales</i>	1.578,43	
	<i>Medios auxiliares</i>	315,69	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	56,82	
			1.950,94
	3 SANEAMIENTO		

3.1	m Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 50 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, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5		
	<i>Mano de obra</i>	2,00	
	<i>Materiales</i>	3,07	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,15	
			5,22
3.2	m Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5		
	<i>Mano de obra</i>	2,99	
	<i>Materiales</i>	11,81	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,44	
			15,24
3.3	m Tubería de PVC serie B junta pegada, de 75 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5		
	<i>Mano de obra</i>	2,99	
	<i>Materiales</i>	4,40	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,22	
			7,61
3.4	u Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm, y una salida de 50 mm, y con tapa de rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.		
	<i>Mano de obra</i>	7,98	
	<i>Materiales</i>	20,59	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,86	
			29,43
	4 FONTANERIA		
4.1	m Tubería de cobre recocido, de 18 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	3,59	

	<i>Materiales</i>	6,42	
	3 % Costes indirectos	0,30	
			10,31
4.2	m Tubería de cobre rígido, de 28 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	3,99	
	<i>Materiales</i>	10,54	
	3 % Costes indirectos	0,44	
			14,97
4.3	m Tubería de cobre rígido, de 35 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	3,99	
	<i>Materiales</i>	16,87	
	3 % Costes indirectos	0,63	
			21,49
4.4	m Tubería de cobre rígido, de 42 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticondensación. s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	3,99	
	<i>Materiales</i>	21,21	
	3 % Costes indirectos	0,76	
			25,96
4.5	u Suministro y colocación de llave de paso, de 1/2" de diámetro, empotrada, de paso recto, con mando oculto para roscar, totalmente equipada, instalada y funcionando.		
	<i>Mano de obra</i>	3,99	
	<i>Materiales</i>	8,61	
	3 % Costes indirectos	0,38	
			12,98
	5 ELECTRICIDAD		

5.1	u Toma de tierra independiente con placa de cobre de 500x500x2 mm., cable de cobre de 35 mm ² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-18 e ITC-26.			
	<i>Mano de obra</i>		37,07	
	<i>Materiales</i>		203,24	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		7,21	
				247,52
5.2	m Canalización de tubo rígido de PVC color gris M32/gp9 libre de halogenos autoextingible, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm como máximo, con p.p. de piezas especiales y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT, ITC-BT-21.			
	<i>Sin descomposición</i>		5,34	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		0,16	
				5,50
5.3	m Canalización de tubo rígido de PVC color gris M16/gp9 libre de halogenos autoextingible, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm como máximo, con p.p. de piezas especiales y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT, ITC-BT-21.			
	<i>Mano de obra</i>		3,71	
	<i>Materiales</i>		3,40	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		0,21	
				7,32
5.4	m Suministro y colocación de moldura tapa exterior de PVC color blanco con un compartimento, moldura de dimensiones 20x50 mm. y 3 m. de longitud, para la adaptación de mecanismos y compartimentación flexible, con p.p. de accesorios y montada directamente sobre paramentos verticales. Con protección contra penetración de cuerpos sólidos IP4X, de material aislante y de reacción al fuego M1. Según REBT, ITC-BT-21.			
	<i>Mano de obra</i>		3,71	
	<i>Materiales</i>		3,29	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		0,21	
				7,21
5.5	m Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x6 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M25/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.			
	<i>Mano de obra</i>		3,71	
	<i>Materiales</i>		10,80	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		0,44	

			14,95
5.6	m Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2x1,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.		
	<i>Sin descomposición</i>	5,23	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,16	
			5,39
5.7	m Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.		
	<i>Mano de obra</i>	3,71	
	<i>Materiales</i>	5,17	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,27	
			9,15
5.8	u Caja general de protección 250 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea linea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.		
	<i>Mano de obra</i>	18,54	
	<i>Materiales</i>	323,40	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	10,26	
			352,20
	6 ILUMINACIÓN		
6.1	u Proyector con 34 LED de alto brillo equipado con sistema que permite ajustar fácilmente la apertura del haz durante su funcionamiento (haz medio). Construido con carcasa, marco frontal y cubierta posterior de aluminio inyectado a alta presión (IP66), y vidrio extra blanco templado. LED con temperatura de color neutra y 50.000 horas de vida útil. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	<i>Mano de obra</i>	19,15	
	<i>Materiales</i>	51,35	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,12	
			72,62
	7 FACHADAS Y PARTICIONES INTERNAS		

7.1	m2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,5 cm. y núcleo central de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3. con un espesor total de 7 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	<i>Mano de obra</i>	12,32	
	<i>Materiales</i>	40,20	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,58	
			54,10
7.2	m2 Panel de sectorización ACH (PM1) en 80 mm. de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 90 minutos (EI90). Marcado CE s/norma EN14509:2006.Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.		
	<i>Mano de obra</i>	10,83	
	<i>Maquinaria</i>	9,26	
	<i>Materiales</i>	24,53	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,34	
			45,96
8 PUERTAS Y CERRAJERIA			
8.1	u Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 1,10x2,10 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremón de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).		
	<i>Mano de obra</i>	14,65	
	<i>Materiales</i>	281,96	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	8,90	
			305,51
8.2	u Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 2100x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado.		
	<i>Mano de obra</i>	14,65	
	<i>Materiales</i>	441,74	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	13,69	
			470,08

	9 VENTILACIÓN		
9.1	u Extractor helicoidal mural para un caudal de 4.500 m ³ /h. con una potencia eléctrica de 420 W. y un nivel sonoro de 76 dB(A), aislamiento clase B, equipado con protección de paso de dedos y pintado anticorrosivo en epoxi-poliéster.		
	<i>Mano de obra</i>	9,09	
	<i>Materiales</i>	566,90	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	17,28	
			593,27
	10 ALIMENTACIÓN		
10.1	m ² Ud. línea de dosificación de pienso formado por tolva as en receptor de silo, limitador de volumen, mo- torreductor de 1 CV, sinfín sin alma, galvanizado interior para el transporte de pienso. 28 platos de PVC, extraíbles de d=38 cm. Sistema de suspensión con puntos de sustentación cada 2.5 m. Son- da fin de tramo. Sistema de seguridad por contactor en caso de falta o exceso de tensión. Chasis en acero galvanizado y pintura antioxido. Incluye también báscula oscilante para controlar el gasto diario en pienso. Sistemas de elevación mecánica con motorreductor. Medida la unidad instalada.		
	<i>Sin descomposición</i>	20,58	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,62	
			21,20
10.2	Sistemas distribución		
	<i>Maquinaria</i>	700,00	
	<i>Materiales</i>	500,00	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	36,00	
			1.236,00
	11 PARTICIONES CORRALES		
11.1	u PARTICIONES CON VALLA METALICA		
	<i>Materiales</i>	260,00	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	7,80	
			267,80

3 Presupuestos parciales

Presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1	m2	Apertura de huecos en muros exteriores e interiores para hacer nuevas entradas o ventanas.	1,760	343,13	603,91
Total presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS:					603,91

Presupuesto parcial nº 2 ENSAYOS PREVIOS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1	u	Comprobación de la conformidad de la durabilidad, s/ EHE-08, de hormigones, mediante la toma de muestras, s/ UNE-EN 12350-1:2009, de 1 serie de 2 probetas de formas, medidas y características, s/ UNE-EN 12390-1:2001/AC:2005, su conservación y curado en laboratorio, s/ UNE-EN 12390-2:2001/AC:2005, y el ensayo para determinar la profundidad de penetración del agua bajo presión, s/ UNE-EN 12390-8:2009/1M:2011.	1,000	70,78	70,78
2.2	u	Estudio geotécnico de solar de 500 a 1.000 m2., con un sondeo a rotación con testificación continua hasta 10 m. de profundidad, realización de dos S.P.T. y extracción de dos muestras inalteradas, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, completado con la realización de dos ensayos de penetración dinámica superpesada hasta rechazo, incluso emisión del informe. S/CTE-SE-C.	1,000	1.950,94	1.950,94
Total presupuesto parcial nº 2 ENSAYOS PREVIOS:					2.021,72

Presupuesto parcial nº 3 SANEAMIENTO

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1	m	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 50 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, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	40,960	5,22	213,81
3.2	m	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	70,260	15,24	1.070,76
3.3	m	Tubería de PVC serie B junta pegada, de 75 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	0,730	7,61	5,56
3.4	u	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm, y una salida de 50 mm, y con tapa de rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.	9,000	29,43	264,87
Total presupuesto parcial nº 3 SANEAMIENTO:					1.555,00

Presupuesto parcial nº 4 FONTANERIA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1	m	Tubería de cobre recocido, de 18 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	24,760	10,31	255,28
4.2	m	Tubería de cobre rígido, de 28 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	28,490	14,97	426,50

4.3	m	Tubería de cobre rígido, de 35 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	3,160	21,49	67,91
4.4	m	Tubería de cobre rígido, de 42 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticóndensación. s/CTE-HS-4.	8,980	25,96	233,12
4.5	u	Suministro y colocación de llave de paso, de 1/2" de diámetro, empotrada, de paso recto, con mando oculto para roscar, totalmente equipada, instalada y funcionando.	7,000	12,98	90,86
Total presupuesto parcial nº 4 FONTANERIA:					1.073,67

Presupuesto parcial nº 5 ELECTRICIDAD

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1	u	Toma de tierra independiente con placa de cobre de 500x500x2 mm., cable de cobre de 35 mm ² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-18 e ITC-26.	1,000	247,52	247,52
5.2	m	Canalización de tubo rígido de PVC color gris M32/gp9 libre de halógenos autoextinguible, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm como máximo, con p.p. de piezas especiales y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT, ITC-BT-21.	209,340	5,50	1.151,37
5.3	m	Canalización de tubo rígido de PVC color gris M16/gp9 libre de halógenos autoextinguible, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm como máximo, con p.p. de piezas especiales y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT, ITC-BT-21.	10,370	7,32	75,91
5.4	m	Suministro y colocación de moldura tapa exterior de PVC color blanco con un compartimento, moldura de dimensiones 20x50 mm. y 3 m. de longitud, para la adaptación de mecanismos y compartimentación flexible, con p.p. de accesorios y montada directamente sobre paramentos verticales. Con protección contra penetración de cuerpos sólidos IP4X, de material aislante y de reacción al fuego M1. Según REBT, ITC-BT-21.	0,560	7,21	4,04

5.5	m	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x6 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M25/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	2,800	14,95	41,86
5.6	m	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2x1,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	599,220	5,39	3.229,80
5.7	m	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	115,800	9,15	1.059,57
5.8	u	Caja general de protección 250 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	1,000	352,20	352,20
Total presupuesto parcial nº 5 ELECTRICIDAD:					6.162,27

Presupuesto parcial nº 6 ILUMINACIÓN

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1	u	Proyector con 34 LED de alto brillo equipado con sistema que permite ajustar fácilmente la apertura del haz durante su funcionamiento (haz medio). Construido con carcasa, marco frontal y cubierta posterior de aluminio inyectado a alta presión (IP66), y vidrio extra blanco templado. LED con temperatura de color neutra y 50.000 horas de vida útil. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	5,000	72,62	363,10
Total presupuesto parcial nº 6 ILUMINACIÓN:					363,10

Presupuesto parcial nº 7 FACHADAS Y PARTICIONES INTERNAS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.1	m2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,5 cm. y núcleo central de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3. con un espesor total de 7 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	180,000	54,10	9.738,00
7.2	m2	Panel de sectorización ACH (PM1) en 80 mm. de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 90 minutos (EI90). Marcado CE s/norma EN14509:2006.Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.	625,000	45,96	28.725,00
Total presupuesto parcial nº 7 FACHADAS Y PARTICIONES INTERNAS:					38.463,00

Presupuesto parcial nº 8 PUERTAS Y CERRAJERIA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.1	u	Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 1,10x2,10 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	7,000	305,51	2.138,57
8.2	u	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 2100x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado.	2,000	470,08	940,16
Total presupuesto parcial nº 8 PUERTAS Y CERRAJERIA:					3.078,73

Presupuesto parcial nº 9 VENTILACIÓN

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.1	u	Extractor helicoidal mural para un caudal de 4.500 m3/h. con una potencia eléctrica de 420 W. y un nivel sonoro de 76 dB(A), aislamiento clase B, equipado con protección de paso de dedos y pintado anticorrosivo en epoxi-poliéster.	4,000	593,27	2.373,08
Total presupuesto parcial nº 9 VENTILACIÓN:					2.373,08

Presupuesto parcial nº 10 ALIMENTACIÓN

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
10.1	m2	Ud. línea de dosificación de pienso formado por tolva as en receptor de silo, limitador de volumen, mo- torreductor de 1 CV, sinfín sin alma, galvanizado interior para el transporte de pienso. 28 platos de PVC, extraíbles de d=38 cm. Sistema de suspensión con puntos de sustentación cada 2.5 m. Son- da fin de tramo. Sistema de seguridad por contactor en caso de falta o exceso de tensión. Chasis en acero galvanizado y pintura antioxido. Incluye también báscula oscilante para controlar elgasto diario en pienso. Sistemas de elevación mecánica con motorreductor. Medida la unidad instalada.	28,000	21,20	593,60
10.2		Sistemas distribución	1,000	1.236,00	1.236,00
Total presupuesto parcial nº 10 ALIMENTACIÓN:					1.829,60

Presupuesto parcial nº 11 PARTICIONES CORRALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
11.1	u	PARTICIONES CON VALLA METALICA	1,000	267,80	267,80
Total presupuesto parcial nº 11 PARTICIONES CORRALES:					267,80

Presupuesto de ejecución material	Importe (€)
1 ACTUACIONES PREVIAS	603,91
2 ENSAYOS PREVIOS	2.021,72
3 SANEAMIENTO	1.555,00
4 FONTANERIA	1.073,67
5 ELECTRICIDAD	6.162,27
6 ILUMINACIÓN	363,10
7 FACHADAS Y PARTICIONES INTERNAS	38.463,00
8 PUERTAS Y CERRAJERIA	3.078,73
9 VENTILACIÓN	2.373,08
10 ALIMENTACIÓN	1.829,60
11 PARTICIONES CORRALES	267,80
Total	57.791,88

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CINCUENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

4 Presupuesto general y resumen general de presupuesto.

Capítulo	Importe
Capítulo 1 ACTUACIONES PREVIAS	603,91
Capítulo 2 ENSAYOS PREVIOS	2.021,72
Capítulo 3 SANEAMIENTO	1.555,00
Capítulo 4 FONTANERIA	1.073,67
Capítulo 5 ELECTRICIDAD	6.162,27
Capítulo 6 ILUMINACIÓN	363,10
Capítulo 7 FACHADAS Y PARTICIONES INTERNAS	38.463,00
Capítulo 8 PUERTAS Y CERRAJERIA	3.078,73
Capítulo 9 VENTILACIÓN	2.373,08
Capítulo 10 ALIMENTACIÓN	1.829,60
Capítulo 11 PARTICIONES CORRALES	267,80
Presupuesto de ejecución material	57.791,88
Honorarios *	3.000,00
16% de gastos generales	9.246,71
6% de beneficio industrial	3.467,51
Suma	73.505,22
21% IVA	15.436,1
Presupuesto de ejecución por contrata	88.941,32

*Honorarios: Redacción del proyecto, Dirección de obra, Redacción Seguridad y Salud y Coordinador de Seguridad y Salud.

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de OCHENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

El abajo firmante, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y el presupuesto de aplicación en este proyecto son las arriba indicadas.

Palencia, Junio de 2017

Fdo.: Manuel Moro Diez

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural