



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Proyecto de ampliación y mejora de una
explotación agrícola en el término municipal
de Gumiel de Mercado (Burgos)

Documento I: MEMORIA

Alumno: María de la Fuente Pérez

Tutor: Ángel Fombellida Villafruela
Cotutor: Gonzalo Fernández de Córdoba

Octubre 2019

Documento I:

MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1.	Introducción	1
2.	Objeto del proyecto	2
2.1	Naturaleza del proyecto	2
2.2	Agentes	2
2.3	Localización.....	2
3.	Antecedentes	3
3.1	Motivación del proyecto	3
3.2	Estudios previos	3
4.	Bases del proyecto.....	3
4.1	Directrices.....	3
4.2	Condicionantes del medio físico	4
4.2.1	Clima	4
4.2.2	Edafología	4
4.3	Condicionantes legales	4
4.4	Situación actual	5
4.4.1	Rotación y alternativa de cultivos	5
4.4.2	Maquinaria.....	5
4.4.3	Edificaciones.....	6
5.	Estudio de alternativas.....	6
5.1	Identificación de las alternativas	6
5.2	Elección de las alternativas	6
6.	Ingeniería del proceso.....	7
6.1	Cultivos herbáceos extensivos	7
6.1.1	Rotación y alternativa de cultivos	7
6.1.2	Variedades escogidas y dosis y marco de siembra.	8
6.1.3	Proceso productivo	8
6.1.4	Implementación de las necesidades.....	9
6.1.5	Maquinaria.....	10
6.2	Viñedo	10
6.2.1	Variedad, portainjerto y marco de plantación.	10
6.2.2	Proceso productivo	11

6.2.3	Implementación de las necesidades.....	11
6.2.4	Poda y vendimia	12
7.	Ingeniería de las obras	12
7.1	Descripción de las obras	13
8.	Instalaciones	13
8.1	Instalación eléctrica	13
8.2	Instalación de luminarias.....	14
9.	Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación	15
9.1	DB SE Seguridad Estructural	15
9.2	DB SI Seguridad en caso de Incendio.....	17
9.2.1	Propagación interior.....	17
9.2.2	Propagación exterior.	17
9.2.3	Evacuación de ocupantes.....	17
9.2.4	Instalaciones de protección contra incendios.....	17
9.2.5	Intervención de los bomberos	17
9.2.6	Resistencia al fuego de la estructura.....	18
9.3	DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad.....	18
9.3.1	Seguridad frente al riesgo de caídas	18
9.3.2	Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	18
9.4	DB HS Salubridad	19
9.5	DB HE Ahorro de Energía.....	19
10.	Programa de ejecución y puesta en marcha	19
11.	Evaluación de impacto ambiental	20
12.	Estudio básico de seguridad y salud	20
13.	Evaluación económica	20
14.	Resumen presupuesto	21

MEMORIA

1. Introducción

El presente proyecto, con carácter de trabajo de Fin de Grado, tiene como finalidad la obtención del título del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural impartido en la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias (ETSIAA) de Palencia, Universidad de Valladolid.

Para ello, se va a redactar la mejora y ampliación de una explotación agrícola ya existente en el término municipal de Gumiel de Mercado, provincia de Burgos. La elección de este proyecto se debe a que es un proyecto real que se va a llevar a cabo en la empresa familiar de quien lo suscribe. Esto supone una mejora y un aumento de los beneficios que proporciona dicha explotación.

Los documentos que se incorporan a continuación recogen toda la información necesaria para el conocimiento de la explotación actual y para la puesta en marcha y construcción del futuro proyecto, acorde con la vigente normativa y legislación.

Este proyecto, contiene los documentos básicos que constituyen un proyecto de Ingeniería tipo, estos documentos son:

- Documento I : Memoria
 - Anejos a la memoria
- Documento II : Planos
- Documento III : Pliego de Condiciones
- Documento IV : Mediciones
- Documento V : Presupuesto

2. Objeto del proyecto

2.1 Naturaleza del proyecto

El principal objeto de este proyecto es ampliar y mejorar una explotación agrícola de 100 hectáreas, en régimen de secano, situada en el término municipal de Gumiel de Mercado mediante la incorporación de 35.4 hectáreas. Las 35.4 hectáreas están formadas por varias parcelas recién adquiridas por el promotor. Se pretende dedicar 27 hectáreas de las 35.4 adquiridas a cultivos en régimen de secano como cereales, girasol y leguminosas siguiendo las pertinentes rotaciones, mientras que la superficie restante, 8.4 hectáreas, se destinará a la plantación de viñedo en régimen de secano.

Además se construirá una nave agrícola vinculada a la explotación, para guardar los remolques, ya que no caben en el almacén del que consta la empresa porque en él se encuentran los aperos y maquinaria que se posee. De este modo, en la actualidad, los remolques se guardan en una nave prestada.

Para la mejora de la explotación se pretende optimizar las técnicas y los recursos empleados en el proceso productivo, incluir una nueva hoja de un cultivo mejorante en la rotación llevar a cabo el mínimo laboreo y sobre todo un uso racional de los productos fitosanitarios y fertilizantes.

2.2 Agentes

Los agentes implicados en el presente proyecto serán:

- Promotor: AFR (Propietario de la explotación).
- Projectista y director de obra: María de la Fuente Pérez.
- Constructor: sin determinar.
- Coordinador de seguridad y salud: sin determinar.

2.3 Localización

La explotación agrícola está situada en el término municipal de Gumiel de Mercado, en la comarca de la Ribera del Duero, provincia de Burgos.

Las 150 hectáreas que constituyen el total de la explotación se encuentran en dicho municipio. También se dispone de una nave en el casco urbano del pueblo empleada como taller y garaje.

En el *Plano 2: Situación*, se puede observar detalladamente la ubicación y localización del municipio en el que se va a desarrollar el proyecto.

Los motivos por los cuales se va a llevar a cabo en dicho municipio son:

- En él se encuentran todas las parcelas que se van a estudiar.
- Disponibilidad de la superficie y servicios necesarios para el diseño de la nueva nave.

3. Antecedentes

3.1 Motivación del proyecto

Este proyecto se va a llevar a cabo puesto que en la empresa familiar se va a añadir un nuevo miembro como Joven Agricultor, lo cual implica ampliar la explotación. Se llevarán a cabo mejoras entre las que cabe destacar la optimización de productos fitosanitarios, introducción de un nuevo cultivo, mínimo laboreo, etc. Con ello, se pretende mejorar considerablemente la rentabilidad, tratando de optimizar el proceso productivo que se lleva a cabo.

3.2 Estudios previos

Para la puesta en marcha, es necesario llevar a cabo una serie de estudio previos, en el presente proyecto se han realizado los siguientes:

- Estudio de Seguridad y Salud.
- Estudio de alternativas.
- Estudio económico.
- Estudio de impacto ambiental.
- Estudio geotécnico de los suelos.

4. Bases del proyecto

4.1 Directrices

La finalidad del proyecto es la mejora de una explotación agrícola mediante el establecimiento de la rotación de cultivos adecuada para la zona en 27 hectáreas, la plantación de viñedo en 8,4 hectáreas en régimen de secano y la construcción de una nave para dar cobijo a los remolques con los que cuenta la explotación.

Con ello, el proyecto pretende:

- Mejorar la rentabilidad de la explotación mediante la optimización de las necesidades de abonado, siembra y aplicación de productos fertilizantes.
- Obtener un producto final de calidad.
- Respetar el medio ambiente llevando a cabo un mínimo laboreo, lo cual mantiene la estructura y biodiversidad del suelo.

4.2 Condicionantes del medio físico

4.2.1 Clima

El municipio de Gumiel de Mercado situado al sur de la provincia de Burgos, presenta clima oceánico, es decir, inviernos fríos o templados y veranos frescos o cálidos.

Las precipitaciones presentan mayor intensidad en los meses de primavera y otoño. La precipitación media es de 469 mm.

Respecto a las temperaturas, el municipio presenta una media de 11,5°C donde los veranos son cálidos y los inviernos fríos, siendo frecuente las heladas y temperaturas bajo cero en los meses más fríos del año.

4.2.2 Edafología

En cuanto a los suelos, se deduce que el municipio de Gumiel de Mercado presenta una geología de margas y calizas, pero sobre todo arcillas arenosas.

4.3 Condicionantes legales

El presente proyecto se desarrolla acorde con la normativa vigente en todas las materias con influencia en el proyecto. Esta normativa incluye el CTE (Código Técnico de la Edificación), normativa urbanística, seguridad y salud, medio ambiental y PAC, entre otras.

4.4 Situación actual

La situación actual completa se encuentra detallada en el Anejo II.

Actualmente de las 150 hectáreas, 100 están dedicadas al cultivo de plantas herbáceas explotadas en régimen de secano y 50 hectáreas dedicadas a viñedo en régimen de secano.

En la explotación hasta el momento se ha empleado un uso abusivo del laboreo tradicional con volteo y vertical, un uso no optimizado de los fertilizantes y un empleo ineficiente de fitosanitarios.

4.4.1 Rotación y alternativa de cultivos

La rotación de cultivos que se está llevando a cabo en esta explotación actualmente es:

Trigo-Cebada-Girasol

Es una rotación de 3 años donde los cereales (trigo y cebada) ocupan la mayor parte de la superficie. En cuanto a la alternativa de cultivos, las 100 ha constituyen actualmente tres hojas de cultivo, destinando cada año un tercio de la superficie al mismo cultivo y realizando la rotación anteriormente mencionada.

4.4.2 Maquinaria

- Tractor John Deere 6400 Premium con pala.
- Tractor Fendt 312 Vario
- Tractor John Deere 6310 Premium
- Sembradora de cereal
- Sembradora de girasol
- Vibrocultivador
- Preparador
- Chisel
- Subsolador
- Abonadora
- Rodillo
- Pulverizador herbicida
- Sulfatadora
- Azufradora
- Deshojadora
- Cuba Intercepa
- Empacadora sarmientos

Alumno: María de la Fuente Pérez

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

4.4.3 Edificaciones

La explotación agrícola cuenta con una nave o almacén destinada al almacenaje de la maquinaria expuesta en el apartado anterior y también como taller. Dicha construcción se encuentra en el casco urbano de Gumiel de Mercado (Burgos).

5. Estudio de alternativas

El estudio de alternativas, detallado en el *Anejo V. Estudio de alternativas*, va encaminado a la obtención de la mejor solución posible en cuanto al problema planteado en este proyecto, que es la mejora y ampliación de una explotación agrícola.

5.1 Identificación de las alternativas

Las alternativas que se han evaluado en el presente proyecto son las siguientes:

- Alternativas de la rotación de cultivos.
- Alternativas del sistema de laboreo.
- Alternativas del material de la cubierta de la edificación.
- Alternativas del material de los cerramientos.
- Alternativas de la variedad de uva.
- Alternativas del portainjerto.

5.2 Elección de las alternativas

Las alternativas se han evaluado mediante un análisis multicriterio, el cual consiste en establecer una serie de criterios para cada una de las alternativas, y una vez establecidos se evalúan atendiendo a un intervalo de valores que oscila entre 1 y 5 (Muy desfavorable - Muy favorable).

Rotación de cultivos

La alternativa escogida es TRIGO-GIRASOL-CEBADA-GUISANTE, debido a que una vez realizado el análisis multicriterio se observa que en los cereales los cultivos con mayor puntuación y por tanto más favorables para la explotación son el trigo y la cebada, en las oleaginosas, el girasol es mucho más favorable que el cultivo de la colza y por último en las leguminosas, la más favorable, y por tanto la que se elige para el cultivo es el guisante.

Sistema de laboreo

La alternativa escogida para el sistema de laboreo entre el sistema de laboreo tradicional, el mínimo laboreo y la siembra directa o no laboreo es una combinación del mínimo laboreo con la siembra directa, esta última se llevará a cabo únicamente en aquellos cultivos que se establezcan después del girasol en la rotación.

Material de la cubierta de la edificación

La alternativa escogida para el material de la cubierta de la edificación siguiendo los criterios establecidos y valorándolos en el análisis multicriterio es el panel sándwich, ya que es el que ha obtenido una mayor puntuación.

Material de los cerramientos

En cuanto a la alternativa que se va a emplear como material en los cerramientos, se ha optado por emplear un cerramiento de mampostería debido a que es la opción más favorable para la construcción.

Variedad de uva

Entre todas las alternativas valoradas de variedad de uva la escogida para la plantación de las hectáreas de nueva adquisición es la variedad Tempranillo sin duda alguna.

Portainjerto de vid

Una vez realizado el análisis multicriterio de cada una de las alternativas de portainjertos se observa que de los diferentes portainjertos valorados, el 110 Ritcher es el más acertado.

6. Ingeniería del proceso

6.1 Cultivos herbáceos extensivos

La ingeniería del proceso productivo se desarrolla y justifica en el *Anejo VI. Ingeniería del proceso productivo*. A continuación se resume todo el proceso productivo que se va a llevar a cabo en la explotación agrícola.

6.1.1 Rotación y alternativa de cultivos

La rotación que se va a establecer en la explotación agrícola es la siguiente:

TRIGO-GIRASOL-CEBADA-GUISANTE

Esta rotación es la que más se adapta a los factores que se han tenido en cuenta, estos son:

- Factores agroclimáticos
- Factores edáficos
- Factores económicos
- Factores sociales
- Factores técnicos

En cuanto a la alternativa de cultivo, se dividirá la superficie de cultivo, 27 ha, en 4 hojas iguales de 6.75 ha, destinando la misma superficie a cada cultivo de la rotación.

6.1.2 Variedades escogidas y dosis y marco de siembra.

Tabla 1. Variedades empleadas, marco y dosis de siembra de cada cultivo.

CULTIVO	VARIEDAD	DOSIS (kg/ha)	MARCO DE SIEMBRA (cm)
Trigo	“Filón”	189.6	1.56x16
Girasol	“Leila”	5.46	20x70
Cebada	“Hispanic”	177.56	1.61x16
Guisante	“Cartouche”	225.75	1.54x50

6.1.3 Proceso productivo

En este apartado se citan las actividades que se lleva a cabo en cada cultivo, si se desea ver en profundidad la fecha y el modo en el que se realiza cada actividad ver el apartado 1.5 del *Anejo VI. Ingeniería del proceso productivo.*

Trigo

- Pase de vibrocultivador
- Preparador
- Abonado de sementera o de fondo
- Siembra
- Pase de rodillo
- Aplicación herbicida
- Abonado de cobertera
- Cosecha

Girasol

- Pasada de subsolador
- Preparador
- Aplicación herbicida
- Siembra
- Aplicación de sellante
- Cosecha

Cebada

- Pase de vibrocultivador
- Preparador
- Abonado de sementera o de fondo
- Siembra
- Pase de rodillo
- Aplicación herbicida
- Abonado de cobertera
- Cosecha

Guisante

- Pase de cultivador
- Siembra
- Aplicación herbicida
- Cosecha

6.1.4 Implementación de las necesidades

- Abonado

El método de cálculo de las necesidades de fertilizante se lleva a cabo mediante el método del balance, en el que se calculan por un lado las pérdidas ocasionadas y por otro las ganancias, posteriormente se restan Pérdidas-Ganancias y de esta forma se obtienen las necesidades de fertilizante de cada parcela.

Se han realizado los cálculos para las 3 parcelas, teniendo en cuenta que al cultivo del girasol no se le aporta abono.

Tabla 2. Necesidades de NPK en la parcela 1

NECESIDADES TOTALES DE FERTILIZANTE PARCELA 1	
<i>Trigo</i>	<i>Cebada</i>
227 kg/ha	278 kg/ha
ENTEC 12-20-12	ENTEC 12-20-12
93 kg/ha	178 kg/ha
NAC 27%	NAC 27 %

Tabla 3. Necesidades de NPK en la parcela 2

NECESIDADES TOTALES DE FERTILIZANTE PARCELA 2	
Trigo	Cebada
236 kg/ha ENTEC 12-20-12	256 kg/ha ENTEC 12-20-12
134 kg/ha NAC 27%	234 kg/ha NAC 27 %

Tabla 4. Necesidades de NPK en la parcela 3

NECESIDADES TOTALES DE FERTILIZANTE PARCELA 3	
Trigo	Cebada
251 kg/ha ENTEC 12-20-12	302 kg/ha ENTEC 12-20-12
182 kg/ha NAC 27%	215 kg/ha NAC 27 %

Para ver los cálculos y el proceso ver el apartado 1.6 del *Anejo VI. Ingeniería del proceso productivo*.

- Tratamientos fitosanitarios

Tabla 5. Tratamientos fitosanitarios trigo y cebada.

CULTIVOS	MALA HIERBA	HERBICIDA	DOSIS
TRIGO Y CEBADA	Dicotiledóneas anuales	<i>Posta sx</i>	45-67,5 g/ha
	Dicotiledóneas	<i>Bromotril</i>	1-1,5 l/ha
	Gramíneas	<i>Axial Pro</i>	0.5-1 l/ha

6.1.5 Maquinaria

Para realizar las labores en la explotación se empleará la maquinaria existente en la empresa mencionada anteriormente, a excepción de la cosecha, que es una labor alquilada.

6.2 Viñedo

La ingeniería del proceso productivo se desarrolla y justifica en el *Anejo VI. Ingeniería del proceso productivo*. A continuación se resume todo el proceso productivo que se va a llevar a cabo en el viñedo.

6.2.1 Variedad, portainjerto y marco de plantación.

En la plantación de viñedo se va a emplear la variedad tempranillo y el portainjerto o patrón 110 Ritcher. En plantaciones de viñedo en espaldera,

como es nuestro caso, la necesidad de paso de maquinaria aconseja calles de un mínimo de 3 metros.

Por consiguiente, teniendo en cuenta lo anteriormente citado, el marco de plantación que se elegirá para la nueva plantación de viñedo será de 3 X 1.20, así la densidad de plantación será de: 2777.78 plantas /ha.

6.2.2 Proceso productivo

Año 0

- Enmienda orgánica
- Subsulado
- Pase de cultivador
- Marqueo de plantación
- Adquisición material vegetal
- Desbarbado
- Plantación
- Reposición de marras
- Entutorado y protección
- Riego
- Pase de cultivador
- Instalación espaldera

Año 1

- Guiado y grapado

Año 2 en adelante

- Poda
- Sarmentar
- Empacar
- Poda en verde
- Mantenimiento del suelo

6.2.3 Implementación de las necesidades

- Abonado

En el viñedo se llevará a cabo un abonado de preparación del terreno que consiste en el aporte de estiércol.

Tabla 6. Aporte de estiércol.

APORTE ESTIERCOL DE CERDO (kg por cada 100 kg de estiércol)		
N	K₂O₅	P₂O
4.5	2	6

Por otro lado cada 3 años se realizará un aporte de purín en ambas dos parcelas. El aporte necesario es:

- Parcela 1 : 1350 kg humus/ha
- Parcela 2 : 1160 kg humus/ha

- Tratamientos fitosanitarios

Tabla 7. Productos fitosanitarios usados y problema sanitario a prevenir.

Problema fitosanitario	Producto Fitosanitario	
	Nombre Comercial	Dosis (kg/ha o l/ha)
MILDIU	POLYRAM	0,8
OIDIO	CABRIO	0,3
INSECTOS	FLASH	1
MILDIU	METIX	2
OIDIO	DOMARK	0,2
ACARICIDA Y OIDIO	AZUFRE POLVO	25

6.2.4 Poda y vendimia

El sistema de formación y poda que se va a aplicar en los viñedos es el Cordón Royat Doble portador únicamente de pulgares.

En cuanto a la vendimia se realizará de forma manual.

7. Ingeniería de las obras

Este apartado se encuentra detallado en el *Anejo VIII. Ingeniería de las obras*, donde se describen las instalaciones y obras a llevar a cabo en el proyecto. La ingeniería de las obras pretende describir las edificaciones necesarias para que el proceso productivo se lleve a cabo en las condiciones previstas, especificando los resultados del diseño tomando como base los criterios de funcionalidad, flexibilidad, estética y coste de las obras.

7.1 Descripción de las obras

La nave va a constar de una sola planta rectangular de 200m² de superficie, cuyas dimensiones son de 10m de ancho por 20m de largo. La altura al alero será de 7 metros, y a la cumbrera de 8,5 metros facilitando de este modo, el almacenaje y cualquier tipo de operación con los remolques en el interior de la nave. Se ha optado por una nave con estructura metálica formada por pórticos de acero, utilizando para los cerramientos, bloques de hormigón desde la solera hasta la cubierta.

En cuanto a la cubierta, va a estar dimensionada a dos aguas con una pendiente del 30% formada por paneles sándwich.

Las zapatas presentan las siguientes medidas:

- La zapata tipo 1 (Nudo1) presenta unas dimensiones de 2,50x2,50x1,00m, con una placa base de dimensiones 440x430x30mm.
- La zapata tipo 2 (Nudo 2) presenta unas dimensiones de 2,20x2,20x1,20m, con una placa base de dimensiones 440x430x30mm.

La solera consta de un espesor total de 25cm de los cuales 10cm está constituida por hormigón de limpieza y los 15 cm restantes por hormigón armado. La superficie de la solera es de 500m² (20x20m + 10x10m) de los cuales 200m² están destinados para albergar la nave.

8. Instalaciones

8.1 Instalación eléctrica

La energía necesaria para el correcto funcionamiento de la nave está suministrada mediante una acometida subterránea de 22m a la red eléctrica de distribución. La acometida se realiza de forma enterrada por temas de seguridad debido al tránsito de tractores y maquinaria agrícola en la parcela.

Esta acometida suministra energía a un cuadro principal o general (CP) situado en el interior de la nave. Este cuadro principal alimenta a 2 circuitos: C1 y C2, los cuales alimentan la instalación de iluminación y las tomas de corriente respectivamente. Se trata de una instalación monofásica debido a que los equipos y aparatos eléctricos utilizados en el interior de la nave no requieren el uso de corriente trifásica.

Tabla 8. Composición de los circuitos eléctricos de la instalación eléctrica.

Alumno: María de la Fuente Pérez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CUADRO	CIRCUITOS	ELEMENTOS ELÉCTRICOS	TENSION
PRINCIPAL (CP)	C1	Iluminación	230
	C2	Tomas de corriente	230

Los tipos de instalaciones eléctricas que se pueden encontrar en el presente proyecto son principalmente 2: una instalación entubada enterrada para conexiones en la parte exterior de la nave y una instalación interior, en la cual los cables multiconductores se encuentran en montaje superficial mediante canaletas.

El elemento conductor empleado es cobre y el material aislante es polietileno reticulado.

8.2 Instalación de luminarias

La luminaria escogida es de tipo LED. La luminaria que a continuación se presenta, es la adecuada para satisfacer las necesidades lumínicas de la nueva nave agrícola. Además, posee una gran reducción de consumo de energía, una larga vida útil y un diseño innovador. Sus características técnicas son:

- Tensión de red: 220-240 V.
- Frecuencia de línea: 50-60 Hz.
- Flujo luminoso: 3.800 lm.
- Potencia requerida: 35W
- Rendimiento: 80%
- Vida útil: 50.000 h

Se instalarán 10 luminarias repartidas en dos filas de lámparas ($N_a = 2$) con un total de cinco lámparas por fila ($N_l = 5$), por lo que la distancia entre luminarias será de 3,84m entre ellas y de 2,32m a las paredes (completando así los 20 m de largo que tiene la nave), y la distancia entre lámparas de cada fila será de 4,60m.

La potencia total consumida por las luminarias es de 350W (10 luminarias x 35W/luminaria).

Para más información consultar el *Plano n °6: Instalación eléctrica y esquema unifilar*.

9. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

9.1 DB SE Seguridad Estructural

Todos los diseños y cálculos recogidos en este proyecto siguen las instrucciones y cumplen la normativa recogida en el CTE (Código Técnico de la Edificación).

Análisis estructural y dimensionado.

- a) Proceso.
 - Determinación de situaciones de dimensionado.
 - Establecimiento de las acciones.
 - Análisis estructural.
 - Dimensionado.

- b) Situaciones de dimensionado.
 - Persistentes: Condiciones normales de uso.
 - Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
 - Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

- c) Periodo de servicio: 50 Años.
- d) Método de comprobación: Estados límites.
- e) Definición estado límite.

Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido

- f) Estado límite último. Resistencia y estabilidad.

Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:

- Pérdida de equilibrio.
- Deformación excesiva.
- Transformación estructura en mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales o sus uniones.
- Inestabilidad de elementos estructurales.
-

g) Estado límite de servicio. Aptitud de servicio.

Situación que de ser superada se afecta:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios.
- Correcto funcionamiento del edificio.
- Apariencia de la construcción.

Acciones.

a) Clasificación de las acciones.

- Permanentes: Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones geológicas.
- Variables: Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
- Accidentales: Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

b) Valores característicos de las acciones.

Los valores de las acciones se recogerán en el Anejo VIII. Ingeniería de las obras.

c) Datos geométricos de la estructura.

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.

d) Características de los materiales.

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE-08.

e) Modelo análisis estructural.

El método de cálculo seguido es el del equilibrio, formando la matriz de rigidez de la estructura, y resolviendo el sistema de ecuaciones lineales que da los corrimientos de nudos para las hipótesis de cargas. Tras la determinación de esfuerzos, procede a comprobar tensiones o a seleccionarlas automáticamente de acuerdo con la norma CTE. Esta selección se realiza mediante un proceso iterativo de cálculo, en el que cada vez que emplea nuevos perfiles, repite el cálculo de esfuerzos, hasta que logra optimizar la estructura. La salida de resultados incluye una serie

de opciones, como son desplazamientos de los nudos, esfuerzos en barras, reacciones, tensiones máximas que se generan en cada barra junto con el perfil requerido si se ha efectuado el dimensionamiento de modo automático, y cálculo optimizado de placas de anclaje y zapatas.

9.2 DB SI Seguridad en caso de Incendio

Se aplica el CTE- DB - SI sobre Seguridad en caso de incendio. Tanto el objetivo del requisito básico, como las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio, se establecen el artículo 11 de la Parte 1 de este CTE. El ámbito de aplicación es el que establece con carácter general para el conjunto del código técnico, en su artículo 2 (Parte I).

9.2.1 Propagación interior

La construcción es diáfana, de una planta, no se considera un local de riesgo especial. Carece de escaleras, pasillos protegidos o vestíbulos de independencia. Por lo tanto, no es necesario adoptar ninguna medida al respecto.

9.2.2 Propagación exterior.

Es un edificio aislado, no hay ningún tipo de construcción en la parcela, ni en frente. El edificio más cercano se encuentra a 1,5 km. Se puede afirmar que no existe peligro de propagación de incendios a otros edificios.

9.2.3 Evacuación de ocupantes

Se dispone de una salida directa al espacio exterior y según la tabla 1.3 de este DB, la longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no debe exceder de 25 m. En nuestro caso, la longitud es inferior a 25 m por lo tanto bastará con una salida.

9.2.4 Instalaciones de protección contra incendios

Para cumplir con el CTE, se instalará 1 extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A /113B, de 9 kg, de agente extintor. Estará situado próximo a la salida y sobre un soporte fijado a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m sobre el suelo.

9.2.5 Intervención de los bomberos

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y extinción de incendios ya que el camino de acceso cumple con las medidas requeridas.

9.2.6 Resistencia al fuego de la estructura

Los muros son de bloque de hormigón de 0,20 m de espesor, por tanto, presentan una resistencia al fuego de REI 180 según la tabla F.2. del DB.SI, lo que supera ampliamente el mínimo exigido.

Las correas son de acero S275. Para determinar su resistencia al fuego se aplica el sistema simplificado del Anejo D. Resistencia al fuego de elementos de acero, en concreto la Tabla D.1.

- El factor de forma es menor de 30.
- El coeficiente de sobredimensionado (Considerando las cargas aplicables bajo la hipótesis de fuego) es menor de 0,60.
- La resistencia al fuego que se exige es R30. Con estas hipótesis y de acuerdo con la tabla F.2, del DB.SI, se deduce que no se requiere ningún tipo de revestimiento exterior.

9.3 DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte 1. Su contenido se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos. La protección frente a los riesgos específicos, así como las condiciones de accesibilidad, se regulan en su reglamentación específica:

- El Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo.
- El Real Decreto 217/2001 de 30 de Agosto, que regula el Reglamento de accesibilidad y Supresión de barreras, de la consejería de Sanidad y bienestar Social de la Junta de Castilla y León.

9.3.1 Seguridad frente al riesgo de caídas

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. No existen desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales), con una diferencia de cota mayor de 55 cm. No hay escaleras ni rampas en el edificio.

9.3.2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Impacto con elementos fijos

- a) Altura libre de paso en zonas de circulación.
 - En la norma: > 2,10 m
- b) Altura libre en umbrales de puertas.
 - En la norma: 2,00 m
- c) Elementos salientes en fachada y en paredes de zonas de circulación: no hay.
Impacto con elementos practicables: La puerta no invade el área de circulación y llevará el marcado CE.
Impacto con elementos frágiles: No hay puertas de paso
Impacto con elementos insuficientemente visibles: No hay superficies acristaladas ni puertas de vidrio imperceptibles.

Atrapamiento

Con el fin de evitar atrapamientos producidos por puertas correderas de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia hasta el objeto fijo más próximo será al menos de veinte centímetros.

9.4 DB HS Salubridad

Todos los diseños y cálculos recogidos en este proyecto siguen las instrucciones y cumplen la normativa recogida en el CTE (Código Técnico de la Edificación).

9.5 DB HE Ahorro de Energía

El presente proyecto está exento del cumplimiento del CTE (Código Técnico de la Edificación) frente al ahorro de energía.

10. Programa de ejecución y puesta en marcha

Para la correcta organización y estimación de las actividades necesarias para la realización de las obras se debe de definir en primer lugar las actividades o acciones y su orden de desarrollo en el tiempo. La duración de la obra dura 70 días.

La actividad que más tiempo ha requerido ha sido la ejecución de la estructura (10 días), seguido por la recepción de la obra y la cubierta (7 días).

Las actividades que menos tiempo han requerido han sido el replanteo (1 día) y el acondicionamiento del terreno (7 días).

Todos los periodos de ejecución de las actividades requeridas para la construcción de la nave han sido representados mediante un diagrama de Gantt, el cual se puede consultar en el *Anejo nº IX: Programación de la ejecución y puesta en marcha del proyecto*.

11. Evaluación de impacto ambiental

El proyecto que aquí se redacta está sujeto normativa en materia medio ambiental, entre otras. Por tanto, debe cumplir la legislación en lo referente a evaluación de impacto ambiental tanto a nivel estatal con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental como a nivel autonómico con Real Decreto Legislativo de 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se prueba el texto refundado de la Ley de prevención Ambiental de Castilla y León, además de sus modificaciones posteriores.

La ley 21/2013 en su Anexo I enumera los proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1ª. En su Anexo II enumera los proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2ª. Debido a que en ninguno de los dos Anexos mencionan la naturaleza del presente proyecto, no es necesario someterlo a evaluación ambiental ordinaria ni simplificada.

12. Estudio básico de seguridad y salud

Según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, teniendo en cuenta las características de la obra, se ha de elaborar un Estudio Básico de Seguridad y Salud (Anejo XVI). En este Estudio se definen los riesgos existentes durante la ejecución de la obra y se establecen una serie de medidas de protección, colectivas e individuales. Las indicaciones reflejadas en el presente documento servirán para dar unas directrices básicas a la empresa constructora, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa.

13. Evaluación económica

Las conclusiones que se obtienen del presente estudio económico son las siguientes:

- Una vez estudiadas las dos hipótesis consideradas, se observa que es más rentable elegir el sistema de financiación ajena, ya que los índices TIR, VAN y relación B/I son superiores que en la hipótesis de

financiación propia. Por lo tanto, se recomienda al promotor que financie a 10 años 400.000 € del presupuesto de este proyecto.

- El análisis de sensibilidad, estudiado para ambos casos, demuestra que el proyecto es viable incluso en las situaciones más desfavorables.

14. Resumen presupuesto

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	752,09	0,86
2	CIMENTACIÓN	15.171,93	17,44
3	ESTRUCTURA	17.745,70	20,40
4	CUBIERTA.....	15.994,08	18,39
5	CERRAMIENTO	20.294,61	23,33
6	CERRAJERÍA	3.866,06	4,45
7	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	7.684,90	8,84
8	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1.969,60	2,26
9	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	3.495,09	4,02

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL (PEM) 86.947,06

16,00% Gastos generales13.915,85

6,00% Beneficio industrial 5.218,44

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA (PEC) 106.081,35

21,00% IVA.....22.277,08

TOTAL PRESUPUESTO DE LICITACIÓN (PLIC)..... 128.358,43

- **HONORARIOS POR REDACCIÓN DEL PROYECTO**

1% PEM1283,58

21% IVA 269,55

TOTAL..... 1553,13

- **HONORARIOS POR DIRECCIÓN DEL PROYECTO**

1% PEM1283,58

21% IVA269,55

TOTAL..... 1553,13

- **HONORARIOS POR REDACCIÓN ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD**

1% PEM1283,58

21% IVA269,55

TOTAL.....1553,13

TOTAL DEL PRESUPUESTO GENERAL (SIN IVA) 109.932,09

IVA.....23.085,74

TOTAL DEL PRESUPUESTO GENERAL133.071,83

Asciende el presupuesto general del *Proyecto de ampliación y mejora de una explotación agrícola en el término municipal de Gumiel de Mercado (Burgos)* a la expresada cantidad de **CIENTO TREINTA Y TRES MIL SETENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS (133.071,83€)**

Palencia, Octubre de 2019

Fdo. María de la Fuente Pérez



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Proyecto de ampliación y mejora de una
explotación agrícola en el término municipal
de Gumiel de Mercado (Burgos)

ANEJOS A LA MEMORIA

Alumno: María de la Fuente Pérez

Tutor: Ángel Fombellida Villafruela
Cotutor: Gonzalo Fernández de Córdoba

Octubre 2019

ANEJOS A LA MEMORIA

ÍNDICE: Anejos a la memoria

ANEJO I: Condicionantes

ANEJO II: Situación actual

ANEJO III: Ficha urbanística

ANEJO IV: Estudio geotécnico

ANEJO V: Estudio de alternativas

ANEJO VI: Ingeniería del proceso productivo

ANEJO VII: Ingeniería de las obras

ANEJO VIII: Instalaciones de la edificación

ANEJO IX: Programación de la ejecución y puesta en marcha

ANEJO X: Gestión de residuos

ANEJO XI: Plan de control de calidad

ANEJO XII: Estudio de seguridad y salud

ANEJO XIII: Evaluación económica

MEMORIA

ANEJO Nº I: CONDICIONANTES

ÍNDICE ANEJO Nº I

1. Condicionantes del medio físico	1
1.1 Climatología	1
1.1.1 Estaciones meteorológicas empleadas.	1
1.1.2 Datos obtenidos.....	2
1.2 Geología y edafología.	3
2. Condicionantes legales	4
2.1 Legislación PAC y pago básico.....	4
2.1.1 Normativa europea	5
2.1.2 Normativa nacional.....	6
2.1.3 Normativa regional	7
2.2 Legislación constructiva	7
2.3 Legislación de gestión de residuos.	9
2.4 Legislación de seguridad y salud.	9

ANEJO Nº I: CONDICIONANTES

1. Condicionantes del medio físico

1.1 Climatología

El municipio de Gumiel de Mercado, situado al sur de la provincia de Burgos, se encuentra en una zona de clima marítimo de costa occidental o clima oceánico. Según la clasificación de Köppen, revisada posteriormente por Geiger, el clima es Cfb, es decir, inviernos fríos o templados y veranos frescos o cálidos.

En cuanto a las precipitaciones, presentan mayor intensidad en los meses de primavera y otoño. La precipitación media es de 469 mm, siendo inferior que la media de España (600mm).

Respecto a las temperaturas, el municipio presenta una media de 11,5°C donde los veranos son cálidos y los inviernos fríos, siendo frecuente las heladas y temperaturas bajo cero en los meses más fríos del año.

1.1.1 Estaciones meteorológicas empleadas.

Tabla 1. Estaciones meteorológicas empleadas.

ESTACIÓN	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD (m)
2100E-Aranda de Duero "Azucarera"	41° 39'	3° 41'	798
2121-Gumiel de Mercado "La Ventosilla"	41° 43'	3° 49'	800
2117E- Castrillo de la Vega	41° 39'	3° 35'	805

1.1.2 Datos obtenidos

A continuación se muestran los datos obtenidos en cuanto a temperaturas y precipitaciones en el término municipal de Gumiel de Mercado (Burgos).

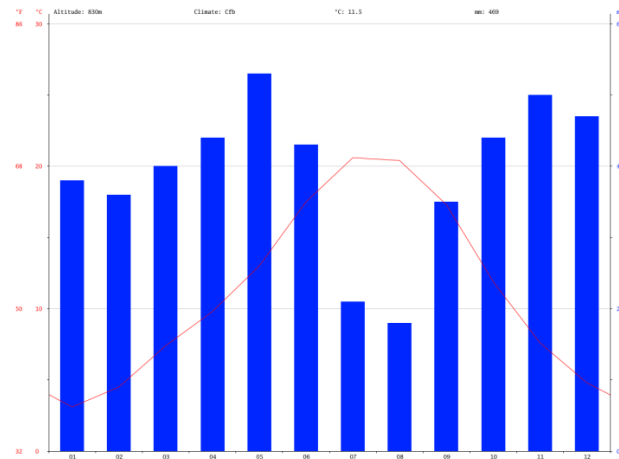


Gráfico 1. Climograma de Gumiel de Mercado (Burgos). Fuente: <https://es.climate-data.org/>

En el Gráfico 1 se puede observar que se producen grandes variaciones en las precipitaciones en función del mes en el que nos encontremos, el mes más seco en el municipio de Gumiel de Mercado es agosto, con 18 mm de lluvia. La mayor cantidad de precipitación ocurre en mayo, con un promedio de 53 mm.

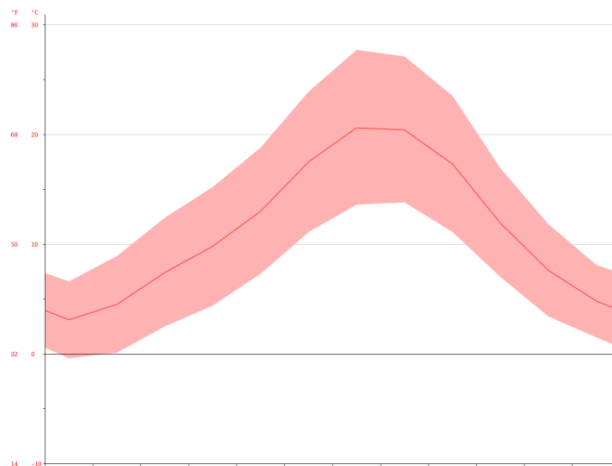


Gráfico 2. Diagrama de temperatura de Gumiel de Mercado (Burgos). Fuente: <https://es.climate-data.org/>

En cuanto a las temperaturas se puede observar que las temperaturas oscilan de forma importante entre los meses de verano y los de invierno, se dan inviernos fríos y veranos calurosos, el mes más caluroso es julio y el más frío enero.

Tabla 2. Tabla climática con datos históricos de Gumiel de Mercado (Burgos).

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	3.1	4.5	7.4	9.8	13	17.5	20.6	20.4	17.3	11.9	7.6	4.8
Temperatura min. (°C)	-0.4	0.1	2.5	4.4	7.3	11.1	13.6	13.8	11.1	7	3.4	1.5
Temperatura máx. (°C)	6.6	8.9	12.4	15.2	18.8	23.9	27.7	27.1	23.5	16.9	11.8	8.1
Temperatura media (°F)	37.6	40.1	45.3	49.6	55.4	63.5	69.1	68.7	63.1	53.4	45.7	40.6
Temperatura min. (°F)	31.3	32.2	36.5	39.9	45.1	52.0	56.5	56.8	52.0	44.6	38.1	34.7
Temperatura máx. (°F)	43.9	48.0	54.3	59.4	65.8	75.0	81.9	80.8	74.3	62.4	53.2	46.6
Precipitación (mm)	38	36	40	44	53	43	21	18	35	44	50	47

En la tabla anterior se observan los datos históricos del municipio, en ella se determina que hay una diferencia de 35 mm de precipitación entre los meses más secos (verano) y los más húmedos (primavera). La variación en las temperaturas durante todo el año es 17,5 ° C.

1.2 Geología y edafología.

En el siguiente apartado se muestra un fragmento del mapa geológico a escala 1:200.000 de Aranda de Duero, en el que se puede apreciar la geología del municipio en el que se localiza la explotación.

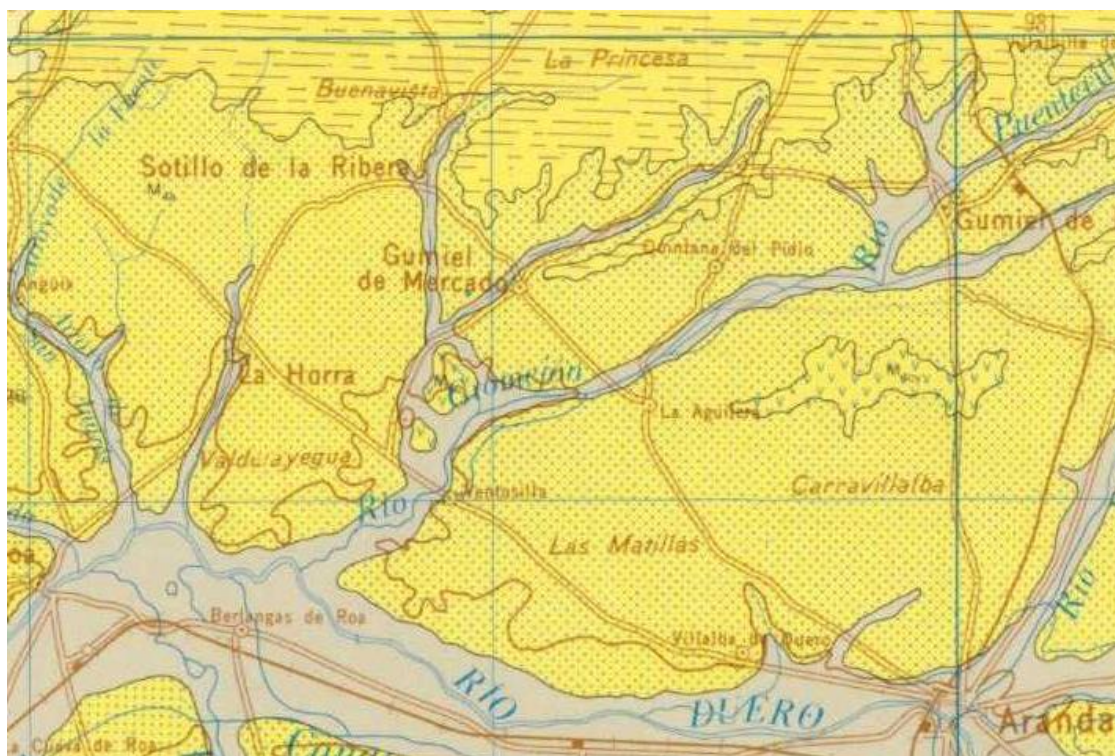


Imagen 1. Mapa geológico de Gumiel de Mercado y alrededores.

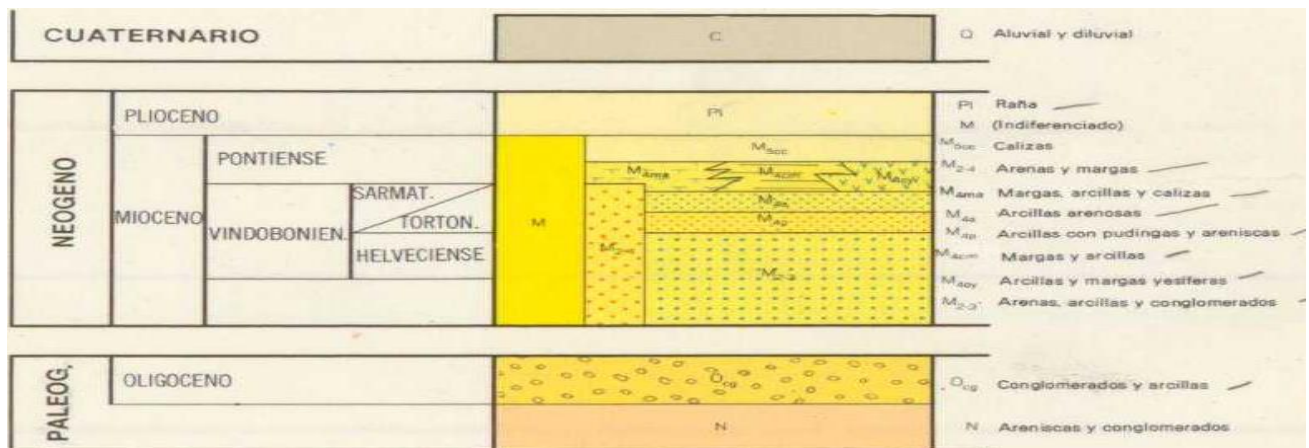


Imagen 2. Leyenda del mapa geológico (Imagen 1).

Teniendo en cuenta la Leyenda de la Imagen 2, se deduce que el municipio de Gumiel de Mercado presenta una geología de margas, arcillas arenosas y calizas en su gran mayoría originadas en el Neógeno, periodo de la era Cenozoica.

Los suelos presentan la siguiente clasificación:

- Según la USDA-Soil taxonomy: ALFISOL XERALF HAPLOXERALF
- Según la leyenda de la FAO: LUVISOL CRÓMICO.

2. Condicionantes legales

2.1 Legislación PAC y pago básico.

El régimen de pago básico es un nuevo sistema de ayudas desacoplado de la producción que sustituye al anterior régimen de pago único. El valor de los nuevos derechos de pago básico se establece sobre la base de una referencia regional, donde el periodo histórico de referencia básico es la campaña 2013.

De este modo, la nueva asignación de derechos permite que las ayudas desacopladas que se concedan a partir del 2015 y hasta el 2020, reflejen mejor la realidad productiva actual de nuestra agricultura. A continuación, se presenta la normativa vigente a la que habrá que ceñirse a la hora de tomar las decisiones agronómicas en el presente proyecto.

2.1.1 Normativa europea

Reglamento (UE) nº 1310/2013 del Parlamento europeo y del Consejo, que establece disposiciones transitorias relativas a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader), modifica el Reglamento (UE) nº 1305/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que atañe a los recursos y su distribución en el ejercicio de 2014 y modifica el Reglamento (CE) nº 73/2009 del Consejo y los Reglamentos (UE) nº 1307/2013, (UE) nº 1306/2013 y (UE) nº 1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a su aplicación en el ejercicio de 2014.

Reglamento (UE) Nº 1306/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013 sobre la financiación, gestión y seguimiento de la Política Agrícola Común, por el que se derogan los Reglamentos (CE) nº 352/78, (CE) nº 165/94, (CE) nº 2799/98, (CE) nº 814/2000, (CE) nº 1290/2005 y (CE) nº 485/2008 del Consejo. (Consolidado a 21-02-2018).

Reglamento de Ejecución (UE) nº 641/2014 de la Comisión de 16 de junio de 2014, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (UE) nº 1307/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen normas aplicables a los pagos directos a los agricultores en virtud de los regímenes de ayuda incluidos en el marco de la política agrícola común.

Reglamento (UE) Nº 640/2014 de la comisión del 11 de marzo de 2004, por el que se completa el Reglamento (UE) nº 1306/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta al sistema integrado de gestión y control y a las condiciones sobre la denegación o retirada de los pagos y sobre las sanciones administrativas aplicables a los pagos directos, a la ayuda al desarrollo rural y a la condicionalidad. (Consolidado a 21-02-2018).

Reglamento Delegado (UE) nº 639/2014 de la Comisión de 11 de marzo de 2014, que completa el Reglamento (UE) nº 1307/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen normas aplicables a los pagos directos a los agricultores en virtud de los regímenes de ayuda incluidos en el marco de la política agrícola común, y que modifica el anexo X de dicho Reglamento. (Consolidado a 21-02-2018).

Reglamento (UE) Nº 1307/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013, por el que se establecen normas aplicables a los pagos directos a los agricultores en virtud de los regímenes de ayuda incluidos en el marco de la Política Agrícola Común y por el que se derogan los Reglamentos (CE) nº 637/2008 y (CE) nº 73/2009 del Consejo. (Consolidado a 21-02-2018).

Reglamento de Ejecución (UE) Nº 809/2014 de la Comisión de 17 de julio de 2014, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento

(UE) nº 1306/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere al sistema integrado de gestión y control, las medidas de desarrollo rural y la condicionalidad. (Consolidado a 21-02-2018).

2.1.2 Normativa nacional

Real Decreto 27/2018, de 26 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1075/2014, de 19 de diciembre, sobre la aplicación a partir de 2015 de los pagos directos a la agricultura y a la ganadería y otros regímenes.

Real Decreto 980/2017, de 10 de noviembre, por el que se modifican los Reales Decretos 1075/2014, 1076/2014, 1077/2014 y 1078/2014, todos ellos de 19 de diciembre, dictados para la aplicación en España de la Política Agrícola Común.

Real Decreto 70/2017, de 10 de febrero, por el que establece la concesión de una ayuda excepcional de adaptación al sector productor vacuno de leche, y se modifica el Real Decreto 1075/2014, de 19 de diciembre, sobre la aplicación a partir de 2015 de los pagos directos a la agricultura y a la ganadería y otros regímenes de ayuda, así como sobre la gestión y control de los pagos directos y de los pagos al desarrollo rural.

Orden AAA/1747/2016, de 26 de octubre, por la que se establecen los valores medios regionales definitivos y número máximo de derechos de pago básico, establecidos por asignación inicial, que caracterizan a cada una de las regiones del modelo de aplicación regional para el régimen de pago básico.

Real Decreto 1076/2014, de 19 de diciembre, sobre asignación de derechos de régimen de pago básico de la Política Agrícola Común.

Real Decreto 1075/2014, de 19 de diciembre, sobre la aplicación a partir de 2015 de los pagos directos a la agricultura y a la ganadería y otros regímenes de ayuda, así como sobre la gestión y control de los pagos directos y de los pagos al desarrollo rural.

Real Decreto 152/2016, de 15 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 1075/2014, de 19 de diciembre, sobre la aplicación a partir de 2015 de los pagos directos a la agricultura y a la ganadería y otros regímenes de ayuda, así como sobre la gestión y control de los pagos directos y de los pagos al desarrollo rural.

Orden APM/487/2017, de 26 de mayo, por la que se amplía, para el año 2017, el plazo de presentación de la comunicación de las cesiones de derechos a la Administración, establecido en el Real Decreto 1076/2014, de 19 de diciembre, sobre asignación de derechos de régimen de pago básico de la

Política Agrícola Común, y el plazo de presentación de las renunciaciones al régimen de pequeños agricultores establecido en el Real Decreto 1075/2014, de 19 de diciembre, sobre la aplicación a partir de 2015 de los pagos directos a la agricultura y a la ganadería y otros regímenes de ayuda, así como sobre la gestión y control de los pagos directos y de los pagos al desarrollo rural.

Orden APM/372/2017, de 27 de abril, por la que se amplía el plazo de presentación de la solicitud única, para el año 2017, establecido en el Real Decreto 1075/2014, de 19 de diciembre, sobre la aplicación a partir de 2015 de los pagos directos a la agricultura y a la ganadería y otros regímenes de ayuda, así como sobre la gestión y control de los pagos directos y de los pagos al desarrollo rural.

Real Decreto 1172/2015, de 29 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1075/2014, de 19 de diciembre, sobre la aplicación a partir de 2015 de los pagos directos a la agricultura y a la ganadería y otros regímenes de ayuda, así como sobre la gestión y control de los pagos directos y de los pagos al desarrollo rural, el Real Decreto 1076/2014, de 19 de diciembre, sobre asignación de derechos de régimen de pago básico de la Política Agrícola Común, y el Real Decreto 1077/2014, de 19 de diciembre, por el que se regula el sistema de información geográfica de parcelas agrícolas.

2.1.3 Normativa regional

Orden de 31 de enero de 2018, de la Consejería de Agricultura y Ganadería, por la que se convocan pagos directos a la agricultura y la ganadería en el año 2018, a otros regímenes de ayudas por superficie y a determinadas ayudas cofinanciadas por el FEADER en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2014-2020 y a la selección de usuarios del sistema de asesoramiento de Castilla y León para la campaña agrícola 2018/2019. (Incluye modificaciones)

2.2 Legislación constructiva

En primer lugar, deberemos tener en cuenta la normativa del Código Técnico que se compone de un conjunto de normativas, cada una de las cuales se denomina Documento Básico. Existen 2 tipos de documentos básicos, los dedicados a la seguridad y los dedicados a la habitabilidad:

Documentos Básicos de seguridad:

- DB-SE (Documento Básico de Seguridad Estructural): Se compone a su vez de 5 normativas:

- DB-SE AE (Acciones en la Edificación): Recoge las fuerzas externas que deben ude soportar las estructuras, principalmente el peso. Sustituye a la NBE-AE 88.
 - DB-SE C (Cimientos)
 - DB-SE A (Acero): Sustituye a la NBE-EA 95. Está basada en el Eurocódigo.
 - DB-SE F (Fábrica): Para estructuras de fábrica de ladrillo o bloque.
 - DB-SE M (Madera)
-
- DB-SI (Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio): Sustituye a la NBE-CPI.

 - DB-SUA (Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad): Es de nueva creación y no sustituye a ninguna NBE anterior. En su primera versión se denominaba DB-SU y no incluía la accesibilidad, que se incorporó en 2010.

Documentos Básicos de habitabilidad:

- DB-HS (Documento Básico de Salubridad)
- DB-HR (Documento Básico de protección frente al Ruido): Fue aprobado posteriormente al resto de Documentos Básicos.
- DB-HE (Documento Básico de Ahorro de Energía): La normativa requiere la introducción de sistemas de energía solar y la utilización de materiales y técnicas de construcción que contribuyan al ahorro energético.

Instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE08)

Es el nombre que recibe la normativa española sobre el cálculo y seguridad en estructuras de hormigón. El 18 de julio de 2008; fue publicada en el Boletín Oficial del Estado (BOE) con fecha 22 de agosto de 2008. Esta normativa entró en vigor el 1 de diciembre de 2008, quedando derogada la EHE del año 1998 y la EFHE (Instrucción de Forjados Unidireccionales de Hormigón Estructural) del año 2002.

- Añade un avance conceptual al campo de las estructuras de hormigón, en las que venían tratándose por separado hormigón armado, hormigón pretensado, hormigón postensado, etc.

- Prohíbe utilizar hormigones para armar de resistencia inferior a 25 N/mm², para incrementar la seguridad y durabilidad de las edificaciones
- Incrementa de 2 a 3 el tamaño de muestro para el control de recepción (probetas de hormigón), salvo que el fabricante disponga de Distintivo Oficialmente Reconocido (DOR), en cuyo caso se reduce de forma muy notable el muestreo
- Introduce cambios en el tratamiento del control de resistencia a la recepción del hormigón en la obra
- Admite el empleo de áridos reciclados, áridos ligeros, fibras para refuerzo y de agua reciclada
- Establece que para el empleo de cinco tipos de aditivos "habituales" no será preceptivo autorización previa de la Dirección Facultativa
- Presenta un método para el cálculo del Índice de contribución de la estructura a la sostenibilidad (ICES) a partir del ISMA (Índice de Sensibilidad Medioambiental de la Estructura de Hormigón).

2.3 Legislación de gestión de residuos.

- Real Decreto 105/2008 de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de RCD (BOE Nº 38, de 13-02-08).
- Decreto 11/2014, de 20 de Marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado "Plan Integral de Residuos de Castilla y León.

2.4 Legislación de seguridad y salud.

- Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre en el que se establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Según lo establecido en este decreto, habrá de elaborarse un Estudio de Seguridad y Salud en aquellos proyectos que cumplan alguna de las condiciones siguientes:
 - a) El presupuesto de ejecución por contrata del proyecto es igual o superior a 450.759 euros.
 - b) La duración estimada es superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
 - c) El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es superior a 500.
 - d) Se presentan obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

MEMORIA

ANEJO Nº II: SITUACIÓN ACTUAL

ÍNDICE: Anejo nºII

1.	Descripción de la explotación actual.....	1
2.	Rotación y alternativa de cultivos.....	1
3.	Maquinaria.....	2
4.	Edificaciones	4
5.	Proceso productivo.....	6
1.1	Labores culturales.....	6
1.2	Trigo.....	9
1.3	Cebada.....	10
1.4	Girasol.....	11
6.	Dosis de siembra.....	12
7.	Productos fitosanitarios	12
8.	Fertilizantes.....	13
9.	Estudio de costes.....	13
9.1	Costes maquinaria	13
9.2	Costes semillas	14
9.3	Costes productos fitosanitarios	14
9.4	Costes fertilizantes.....	16
10.	Flujos de caja.....	17
10.1	Cobros ordinarios.....	17
10.2	Pagos ordinarios	17
10.3	Flujos de caja.....	18

ANEJO Nº II: SITUACIÓN ACTUAL

1. Descripción de la explotación actual

La explotación agrícola objeto de este proyecto de mejora y ampliación, es una explotación familiar heredada de padres a hijos y que actualmente es gestionada por uno de los hijos.

Esta explotación cuenta con 100 hectáreas dedicadas a cultivos extensivos de secano y 50 hectáreas dedicadas al cultivo de la vid en régimen de secano. El total de las 150 hectáreas de la explotación se encuentran en el término municipal de Gumiel de Mercado, a excepción de dos parcelas de viñedo que se localizan en el término municipal de Quintana del Pidio, localidad situada a 3 km de Gumiel de Mercado, ambas pertenecientes a la provincia de Burgos.

A esta explotación se va a incorporar un nuevo miembro como joven agricultor, este es el motivo por el que se va a llevar a cabo una ampliación de la explotación, para ello el promotor ha adquirido recientemente 36 hectáreas, de las cuales 27 va a destinar a los cultivos extensivos de secano y 8.4 hectáreas a la plantación de nuevo viñedo.

2. Rotación y alternativa de cultivos

En este apartado se muestra la rotación y alternativa de cultivos que se lleva a cabo actualmente en la explotación.

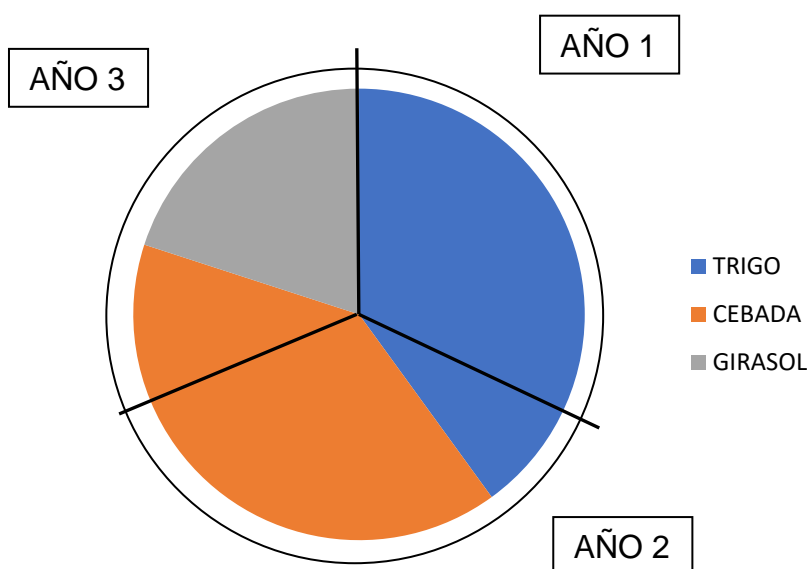


Gráfico 1. Rotación de cultivos actual.

Tabla 1. Alternativa de cultivos actual.

Hoj a	Sup(ha)	ALTERNATIVA												
		Ene	Feb	Mar	Ab r	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oc t	Nov	Dic	
1	100	Trigo										Trigo		
2	100	Cebada										Cebada		
3	100					Girasol								

3. Maquinaria

La maquinaria que posee la explotación es la siguiente:

- Tractor John Deere 6400 Premium con pala
 - 100 CV de potencia.
 - Capacidad de depósito: 210 L
- Tractor Fendt 312 Vario
 - 123 CV de potencia
 - Consumo óptimo de combustible :199 g/kWh
 - Capacidad de depósito: 210 L.
- Tractor John Deere 6310 Premium:
 - 100 CV de potencia
 - Capacidad de depósito: 185 L.
- Sembradora de cereal Solá Ceres:
 - 25 filas
 - Capacidad: 2400 L
 - Ancho de trabajo: 4m
 - Válida tanto para mínimo laboreo como para siembra directa
 - Distancia entre filas: 16 cm
- Sembradora de girasol Solá Prosem K Basic
 - 6 filas
 - Separación entre filas: 33-55 cm
- Vibrocultivador Tasia
 - Anchura de trabajo: 4 m
 - Ballestas con doble muelle
 - Brazos, rodillo y rastra

- Preparador Agromet abatible
 - 4 filas de brazos, rastra y rodillo
 - Anchura de trabajo: 6 m

- Chisel OVLAC CH-15
 - Ancho de trabajo: 4,1 m
 - Distancia entre brazos: 27,5

- Subsolador JYMPA
 - 1 fila de trabajo
 - 5 púas

- Abonadora VICON superflow
 - Capacidad de tolva: 1000-1100 kg

- Rodillo KVERNELAND
 - Ancho de trabajo: 4,5-9,5 m
 - Ancho de transporte: 3 m

- Pulverizador herbicida PROSANZCU
 - Ancho de trabajo: 12 m
 - Capacidad: 1000 L

- Remolque
 - Capacidad : 6000 kg (x4)

- Remolque
 - Capacidad : 8000 kg (x4)

- Remolque
 - Capacidad : 10000 kg (x1)

- Despuntadora PELLENC
 - Anchura de corte: 1,09 a 2,74

- Sulfatadora TEYME ZAFIR
 - Pulverización localizada
 - Equipo arrastrado de 3500L
 - Aplicación sobre 4 caras de la espaldera

- Azufradora TEYME DTSA
 - Optimización del producto a aplicar
 - Reducción del consumo del tractor
 - Reparto proporcional y uniforme del producto
 - Doble turbina de material ligero de 400mm.
 - Embrague centrífugo de arranque progresivo y suave.
 - Envolverte aerodinámico de dos piezas, con dos entradas de aire.

- Deshojadora PELLENC
 - Altura de deshojado: 380-480 mm
 - Hasta 4 km/h para un trabajo inmejorable
 - Bajo coste de mantenimiento
 - Bajo consumo de combustible, se reduce la potencia necesaria
 - Enganche sencillo, conexiones hidráulicas y eléctricas a la altura de una persona (1/2 hilera) reversible

- Cuba SANTAMARIA
 - Capacidad: 8000 L
 - Largo de cuba: 3750 mm
 - Diámetro: 1500 mm

- Intercepta AGUILAR
 - Profundidad de labor: 15-20 cm
 - Desplazamiento: 25 m
 - Potencia máxima: 30 CV
 - Peso: 55 kg

- Empacadora MASSEY-FERGUSON 135 SB
 - Empacadora válida para paja y sarmientos.
 - Anchura de trabajo 1900 mm

4. Edificaciones

La explotación cuenta con un almacén de maquinaria situado en el término municipal de Gumiel de Mercado (Burgos), en el casco urbano. La nueva construcción de una nave que se pretende llevar a cabo en el presente proyecto y el almacén ya existente se encuentran en la misma finca, la cual está cercada con un muro de hormigón de 1,5 m de altura sobre el que hay instalada una valla.



Imagen 1. Vista aérea del almacén de la explotación.

Como se puede observar en la Imagen 1, el almacén está situado en una parcela que consta de una explanada, donde se prevé la construcción de la futura nave y una solera de hormigón.

La nave mide 30 m de largo y 18 m de ancho, tiene aproximadamente 555 m². Tiene forma rectangular y una altura de 5 metros. Los cimientos son de hormigón en masa de 125 kg/cm² y 250 kg de cemento. Las zapatas de apoyo a los pilares son de 1 m x 1 m x 1 m. La solera es de hormigón en masa de 125 Kg/cm² de resistencia característica y 250 kg de cemento con 10 cm de espesor, sobre una capa de grava de 15 cm y pavimento de mortero de 2 cm de espesor. Los muros son de fábrica de ladrillo hueco doble de un asta, de 6 m de altura.

El acceso a la nave se realiza por una puerta metálica, a base de armazón de perfil laminado y alma de chapa, de 4,25 m de anchura 3,70 m de altura. Tanto en el interior como en el exterior de la nave la fábrica de ladrillo está revocada con mortero de cemento de $\frac{1}{4}$.

5. Proceso productivo

1.1 Labores culturales

Existe una serie de diferencia entre las labores culturales que se realizan para cada cultivo. A continuación, se especifican las labores culturales que esta explotación lleva a cabo para los diferentes cultivos de su rotación.

- Trigo
 - Pase de grada rápida en octubre en el caso que el cultivo anterior sea el girasol.
 - A continuación, se aplica un herbicida no selectivo, en el caso que haya muchas malas hierbas. En esa misma fecha se realiza el abonado de fondo y se da un pase de cultivador para preparar el terreno para la siembra.
 - La siembra se lleva a cabo a mediados-finales de Octubre. A continuación de la siembra, se lleva a cabo un pase de rodillo para facilitar la germinación.
 - A principios de Enero, se realiza el primer abonado de cobertera.
 - La siguiente labor que se realiza es la aplicación de fitosanitarios, la primera quincena de febrero, buscando eliminar malas hierbas tanto de hoja estrecha como de hoja ancha.
 - A primeros de Marzo se realiza el segundo abonado de cobertera.
 - La primera quincena de Mayo se realiza un tratamiento insecticida y fungicida (ambos mezclados en una sola aplicación).
 - Por último, a primeros-mediados de Julio se lleva a cabo la recolección en la cual se pica la paja.

- Cebada

Las labores culturales que se llevan a cabo para este cultivo son muy similares a las del trigo.

- En primer lugar, se realiza un pase de grada rápida en verano (Julio-Agosto) sobre el rastrojo de trigo, para facilitar la germinación de las malas hierbas.
- A finales de Septiembre-primeros de Octubre, algunos años, se realiza un volteo de la tierra por medio de un arado de vertedera.
- A continuación, se procede al abonado de fondo y seguidamente a primeros de Noviembre se da un pase de cultivador, se siembra y se rodilla.
- A finales de Enero-principios de Febrero se realiza el primer abonado de cobertera.
- La siguiente labor que se realiza, es la aplicación de fitosanitarios, para el control de las malas hierbas, que se lleva a cabo a principios de Febrero.
- A primeros de Marzo se realiza el segundo abonado de cobertera.
- A finales de Abril o primeros de Mayo, se realiza un tratamiento insecticida y fungicida.
- Por último, a principios de Julio se lleva a cabo la recolección en la cual se pica la paja.

- Girasol

Esta oleaginosa va después de la cebada en la rotación. Las labores culturales que se llevan a cabo para su cultivo son las siguientes:

- En el mes de Enero se realiza una labor profunda con el arado de vertedera.
- A continuación, a finales de Abril se procede al abonado de fondo (no todos los años se realiza), y se da un pase con el cultivador para preparar el terreno, eliminar las malas hierbas que pueda haber e incorporar el abono al suelo.

- Antes de la siembra, a principios de Mayo, se realiza la primera aplicación de fitosanitarios para el control de malas hierbas de hoja ancha tanto como de hoja estrecha en preemergencia.
- A mediados de Mayo se siembra el girasol, esta se realiza con una sembradora monograno.
- Por último, a finales de Septiembre se lleva a cabo la recolección.

En este apartado se calcula el rendimiento de la maquinaria, para ello se debe calcular previamente la capacidad de trabajo y el tiempo de uso de cada máquina, para lo cual se emplean las siguientes fórmulas:

- Capacidad de trabajo teórica (CTT) = $a \cdot v / 10$ (ha/h)
- Capacidad de trabajo real (CTR) = $CTT \cdot \eta$ (ha/h)
- Tiempo de trabajo real (TTR) = $1 / CTR$ (h/ha)
- Tiempo trabajo total (TT) $TT = TTR \times n^{\circ}$ has (h)

En las siguientes tablas se muestran los datos necesarios para poder calcular las fórmulas citadas y los resultados obtenidos.

1.2 Trigo

Tabla 2. Uso de la maquinaria en el cultivo del trigo.

APERO	a (m)	v (km/h)	η (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	TT (h)
Grada rápida	4.5	8	0.8	3.6	2.88	0.35	9.38
Pulverizador	12	8	0.75	9.6	7.2	0.14	3.78
Abonadora	12	11.7	0.8	14.04	11.23	0.09	2.43
Vibrocultivador	3.60	9	0.8	3.24	2.59	0.39	10.53
Sembradora de cereal	4	10.3	0.75	4.12	3.09	0.32	8.64
Rodillo	6.40	11	0.75	7.04	5.28	0.19	5.13
Abonadora	12	11.7	0.8	14.04	11.23	0.09	2.43
Pulverizador	12	8	0.75	9.6	7.2	0.14	3.78
Abonadora	12	11.7	0.8	14.04	11.23	0.09	2.43
Pulverizador	12	8	0.75	9.6	7.2	0.14	3.78
Horas totales							52.31

El tiempo total empleado en las labores culturales del trigo es de 52.31 horas.

Teniendo en cuenta que el consumo medio de los tractores con los que cuenta la explotación es de 12 l/h obtenemos que el consumo de las labores culturales del trigo (C1) es de:

$$C1 = 52.31 * 12 \text{ l/h} = \underline{627.72 \text{ L}}$$

1.3 Cebada

Tabla 3. Uso de la maquinaria en el cultivo de la cebada.

APERO	a (m)	v (km/h)	η (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	TT (h)
Grada rápida	4.5	8	0.8	3.6	2.88	0.35	9.38
Arado de vertedera	2.24	10	0.75	2.24	1.68	0.60	16.07
Abonadora	12	11.7	0.8	14.04	11.23	0.09	2.43
Vibrocultivador	3.60	9	0.8	3.24	2.59	0.39	10.53
Sembradora de cereal	4	10.3	0.75	4.12	3.09	0.32	8.64
Rodillo	6.40	11	0.75	7.04	5.28	0.19	5.13
Abonadora	12	11.7	0.8	14.04	11.23	0.09	2.43
Pulverizador	12	8	0.75	9.6	7.2	0.14	3.78
Abonadora	12	11.7	0.8	14.04	11.23	0.09	2.43
Pulverizador	12	8	0.75	9.6	7.2	0.14	3.78
Horas totales							64.6

El tiempo total empleado en las labores culturales de la cebada es de 64.6 horas.

Teniendo en cuenta que el consumo medio de los tractores con los que cuenta la explotación es de 12 l/h obtenemos que el consumo de las labores culturales de la cebada (C2) es de:

$$C2 = 64.6 * 12 \text{ l/h} = \underline{775.2 \text{ L}}$$

1.4 Girasol

Tabla 4. Uso de la maquinaria en el cultivo del girasol.

APERO	a (m)	v (km/h)	η (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	TT (h)
Arado de vertedera	2.24	10	0.75	2.24	1.68	0.60	16.07
Abonadora	12	11.7	0.8	14.04	11.23	0.09	2.43
Vibrocultivador	3.60	9	0.8	3.24	2.59	0.39	10.53
Pulverizador	12	8	0.75	9.6	7.2	0.14	3.78
Sembradora de girasol	4.20	7	0.7	2.94	2.06	0.49	13.23
Horas totales							46.04

El tiempo total empleado en las labores culturales del girasol es de 46.04 horas.

Teniendo en cuenta que el consumo medio de los tractores con los que cuenta la explotación es de 12 l/h, por lo tanto, obtenemos que el consumo de las labores culturales del girasol (C3) es de:

$$C3 = 46.04 * 12 \text{ l/h} = \underline{552.48 \text{ L}}$$

6. Dosis de siembra

En este apartado se muestra la dosis de semilla que se siembra actualmente en la época adecuada para cada cultivo.

Trigo

La variedad empleada es Filón ya que siembra ha dado buenos resultado en la explotación y la dosis de siembra es de 220 kg/ha, la cual se lleva a cabo mediante la sembradora de cereal que posee la explotación.

Cebada

La variedad empleada es Hispanic y la dosis de siembra es de 200 kg/ha, la cual se lleva a cabo mediante la sembradora de cereal que posee la explotación.

Girasol

La variedad elegida por el promotor es Leila y la dosis de siembra es de 7 kg/ha, la cual se lleva a cabo mediante la sembradora de girasol que posee la explotación.

7. Productos fitosanitarios

Los tratamientos fitosanitarios que se llevan a cabo en la explotación actualmente son:

Trigo

- En presiembra se aplica glifosato 45 % p/v a 0,7 l/ha.
- Primera quincena de Febrero: 180 g/ha de Piroxsulam 6,83 % + Florasulam 2,28 % p/p + 60 cl/ha Pinoxaden 5 % p/v + 0,5 l/ha de PG supermojante para mejorar la eficacia. Eliminando hoja estrecha y hoja ancha.
- Insecticidas + Fungicidas (mezclados y aplicados en una sola aplicación). Primera quincena de Mayo: 0,1 l/ha ciproconazol 16 % + trifloxistrobin 37,5 % p/v + 0,5 l/ha de tebuconazol 25 % p/v + 0,3 l/ha de Lambda-cihalotrín 1,5 % p/v.

Cebada

- A mediados de Enero: beflubutamida 8,5 % + isoproturon 50 % p/v. a la dosis de 2 l/ha.
- Primera quincena de Mayo: Fungicida + Insecticida (mezclados y aplicados en una sola aplicación); 0,1 l/ha de ciproconazol 16 % + trifloxistrobin 37,5 % p/v + 0,5 l/ha de tebuconazol 25 % p/v + 0,3 l/ha de Lambda-cihalotrín 1,5 % p/v.

Girasol

- Principios de Mayo: Aclonifen 60 % a 4 l/ha + S-Metolacloro 96 % a 1,5 l/ha.

8. Fertilizantes

Trigo

Abonado de fondo: Primera quincena de Octubre. Abono complejo 8-15-15 S, 250 kg/ha.

- 1ª aplicación en cobertera: Primera quincena de Enero, 200 kg/ha de NAC 27%.
- 2ª aplicación en cobertera: Primeros del Marzo, 130 kg/ha de NAC 27 %.

Cebada

Abonado de fondo: Primeros de Noviembre. Abono complejo 8-15-15 S, 210 kg/ha.

- 1ª aplicación en cobertera: Principios de Febrero, 171 kg/ha de NAC 27
- 2ª aplicación en cobertera: Primeros de Marzo, 115 kg/ha de NAC 27 %.

Girasol

- Abonado de fondo: A principios de Mayo. Abono complejo 8-15-15 S, 100 kg/ha.

9. Estudio de costes

En este apartado se calcula el total de los costes que conlleva la explotación, tanto de maquinaria, como de adquisición de semilla, fertilizantes y productos fitosanitarios.

9.1 Costes maquinaria

Trigo

Como se ha calculado en el apartado 6.1, el gasóleo empleado en las labores culturales del trigo es de 627.72 L. Teniendo en cuenta que el precio del gasóleo en la actualidad es de 0.928 se calculan los costes empleados en todas estas labores:

Costes de las labores culturales del trigo: $627.72 \text{ L} * 0.928 \text{ €/L} = \underline{\underline{582.52 \text{ €}}}$

Cebada

Como se ha calculado en el apartado 6.2, el gasóleo empleado en las labores culturales de la cebada es de 775.2 L. Teniendo en cuenta que el precio del gasóleo en la actualidad es de 0.928 se calculan los costes empleados en todas estas labores:

Costes de las labores culturales de la cebada: $775.2 \text{ L} * 0.928 \text{ €/L} = \underline{719.39 \text{ €}}$

Girasol

Como se ha calculado en el apartado 6.3, el gasóleo empleado en las labores culturales del girasol es de 552.48 L. Teniendo en cuenta que el precio del gasóleo en la actualidad es de 0.928 se calculan los costes empleados en todas estas labores:

Costes de las labores culturales del girasol: $552.48 \text{ L} * 0.928 \text{ €/L} = \underline{512.7 \text{ €}}$

Por tanto, de la suma de los costes empleados en maquinaria en cada cultivo, obtenemos que los costes en el uso de la maquinaria ascienden a:

$582.52 + 719.39 + 512.7 = \underline{1814.61 \text{ €}}$

9.2 Costes semillas

Tabla 5. Costes debidos a la adquisición de las semillas para siembra.

SEMILLA	Dosis (kg/ha)	Precio (€/kg)	Coste (€/ha)	Superficie (ha)	COSTE TOTAL (€)
Trigo	220	0.7	154	27	4158
Cebada	200	0.75	150	27	4050
Girasol	7	9.8	68.6	27	1852.2

Por tanto, de la suma de los costes empleados en semilla cada cultivo, obtenemos que los costes en adquisición de semillas para siembra son de:
 $4158 + 4050 + 1852.2 = \underline{10060.2 \text{ €}}$

9.3 Costes productos fitosanitarios

Trigo

Tabla 6. Costes productos fitosanitarios empleados en el cultivo del trigo.

	Materia activa	Dosis (L/ha)	Precio (€/L)	Coste (€/ha)	Superficie (ha)	COSTE TOTAL (€)
Presiembra	Glifosato 45%	0.7	6.5	4.55	27	122.85
1ª quincena Febrero	Piroxulam 6,83 % + Florasulam 2,28 %	180	0.18	32.4	27	2400.3
	Pinoxaden 5 %	0.6	90	54	27	
	PG supermojante	0.5	5	2.5	27	
1ª quincena Mayo	Ciproconazol 16 % + trifloxistrobin 37,5 %	0.1	130	13	27	872.1
	Tebuconazol 25 %	0.5	29	14.5	27	
	Lambda-cihalotrín 1,5 %	0.3	16	4.8	27	
						3395.25

Cebada

Tabla 7. Costes productos fitosanitarios empleados en el cultivo de la cebada.

	Materia activa	Dosis (L/ha)	Precio (€/L)	Coste (€/ha)	Superficie (ha)	COSTE TOTAL (€)
Mediados de Enero	Beflubutamida 8,5 % + isoproturon 50 %	2	12	24	27	648
1ª quincena Mayo	Ciproconazol 16 % + trifloxistrobin 37,5 %	0.1	130	13	27	872.1
	Tebuconazol 25 %	0.5	29	14.5	27	
	Lambda-cihalotrín 1,5 %	0.3	16	4.8	27	
						1520.1

Girasol

Tabla 8. Costes productos fitosanitarios empleados en el cultivo del girasol.

	Materia activa	Dosis (L/ha)	Precio (€/L)	Coste (€/ha)	Superficie (ha)	COSTE TOTAL (€)
Principios de Mayo	Aclonifen 60 %	4	25	100	27	2700
	S-Metolacloro 96 %	1.5	29	43.5		1174.5
						3874.5

Por tanto, de la suma de los productos fitosanitarios empleados en cada cultivo, obtenemos que los costes en productos fitosanitarios son de:

$$3395.25 + 1520.1 + 3874.5 = \underline{\underline{8789.85 \text{ €}}}$$

9.4 Costes fertilizantes

Trigo

Tabla 9. Coste fertilizantes aplicados en el cultivo del trigo.

ABONO	Dosis (kg/ha)	Precio (€/kg)	Coste (€/ha)	Superficie (ha)	COSTE TOTAL (€)
Complejo 8-15-15	220	0.35	77	27	2079
NAC 27%	310	0.22	68.2	27	1841.4
					3920.4

Cebada

Tabla 10. Coste fertilizantes aplicados en el cultivo de la cebada.

ABONO	Dosis (kg/ha)	Precio (€/kg)	Coste (€/ha)	Superficie (ha)	COSTE TOTAL (€)
Complejo 8-15-15	220	0.35	70	27	1890
NAC 27%	270	0.22	59.4	27	1603.8
					3493.8

Girasol

Tabla 11. Coste fertilizantes aplicados en el cultivo del girasol.

ABONO	Dosis (kg/ha)	Precio (€/kg)	Coste (€/ha)	Superficie (ha)	COSTE TOTAL (€)
Complejo 8-15-15	100	0.35	35	27	945

Por tanto, de la suma de los costes de los fertilizantes empleados en cada cultivo, obtenemos que los costes en fertilizantes son de:

$$3920.4 + 3493.8 + 945 = \underline{\underline{8359.2 \text{ €}}}$$

10. Flujos de caja

En este apartado se valorarán y calcularán los flujos de caja anuales que se producen en las parcelas adquiridas recientemente de la explotación dedicadas al cultivo en régimen de secano.

10.1 Cobros ordinarios

Tabla 12. Cobros ordinarios de los diferentes cultivos.

CULTIVO	Producción (kg/ha)	Precio (€/kg)	Cobros (€/ha)	Superficie (ha)	COBROS TOTALES (€)
Trigo	4000	0.18	720	27	19440
Cebada	4600	0.17	782	27	21114
Girasol	1700	0.3	510	27	13770
					54324

10.2 Pagos ordinarios

Los pagos hacen referencia a la suma de los costes totales originados en la explotación, es decir:

Pagos = Costes maquinaria + costes semillas + costes productos fitosanitarios + costes fertilizantes.

Tabla 13. Pagos ordinarios de los diferentes cultivos.

CULTIVO	Maquinaria (€)	Semillas (€)	Productos fitosanitarios (€)	Fertilizantes (€)	PAGOS TOTALES (€)
Trigo	582.52	4158	3395.25	3920.4	12056.17
Cebada	719.39	4050	1520.1	3493.8	9783.29
Girasol	512.7	1852.2	3874.5	945	7184.4

10.3 Flujos de caja

Los flujos de caja hacen referencia al balance entre los cobros y los pagos ordinarios, es decir:

$$\text{Flujos de caja} = \text{Cobros ordinarios} - \text{Pagos ordinarios}$$

Tabla 14. Flujos de caja de cada cultivo.

CULTIVO	FLUJOS DE CAJA
Trigo	19440 € – 12056.17 € = 7383.83 €
Cebada	21114 € – 9783.29 € = 11330.71 €
Girasol	13770 € – 7184.4 € = 6585.6 €

MEMORIA

ANEJO Nº III: FICHA URBANÍSTICA

ÍNDICE: Anejo nºIII

1.	Identificación de las parcelas.....	1
2.	Condiciones generales urbanísticas	2
2.1	Parcela mínima	2
2.2	Altura máxima de la edificación.....	2
2.3	Cubierta.....	3
2.4	Planta baja	3
2.5	Salientes y vuelos	4
2.6	Distancia a plantaciones forestales	4
3.	Condiciones específicas urbanísticas.....	4
4.	Ficha urbanística	6
5.	Legislación y normativa urbanística.....	7

ANEJO Nº III: FICHA URBANÍSTICA

1. Identificación de las parcelas

El proyecto se va a ubicar en la parcela con referencia catastral 09155A509051520000QF perteneciente al municipio de Gumiel de Mercado en la provincia de Burgos. La propiedad de las parcelas pertenece al promotor A.F.R. donde existe en la actualidad otra edificación construida de 600m² cuya finalidad es la de albergar el resto de maquinaria agrícola.

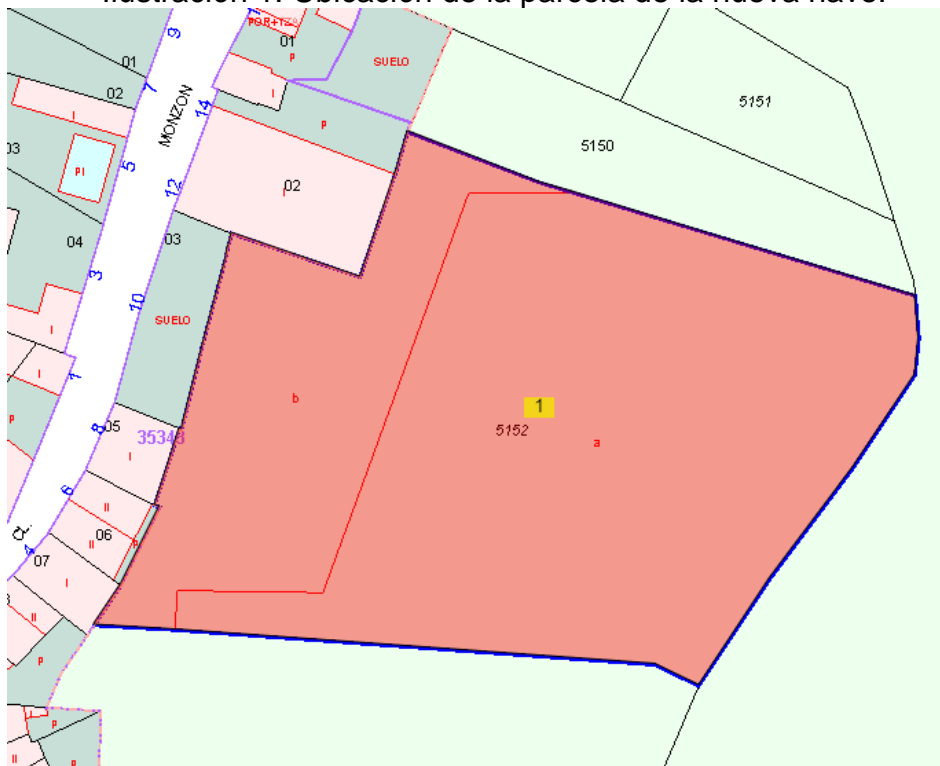
Al ubicarse en pleno centro del municipio, la clasificación de uso de las parcelas es urbanizable y, por tanto, está permitido la construcción de edificios de uso industrial. La superficie total de la parcela es de la 7.568m², de los cuales 500m² serán ocupadas para la construcción de la nave.

Tabla 1: Características de la parcela donde se va a ubicar la nave.

Parcela	Polígono	Referencia catastral	Superficie (m ²)
509	5152	09155A509051520000QF	7.568

Fuente: www1.sedecatastro.gob.es

Ilustración 1: Ubicación de la parcela de la nueva nave.



Fuente: www1.sedecatastro.gob.es

Para más detalle consultar el *Plano 2: Situación*.

Para la realización de este proyecto hay que atender a las determinaciones urbanísticas y condiciones específicas de uso y edificación recogidas en la Normativa Urbanística de Gumiel de Mercado aprobada en agosto del año 2013.

2. Condiciones generales urbanísticas

Las edificaciones de nueva planta y las obras de ampliación o reforma, en todo el ámbito de las Normas Urbanísticas de Gumiel de Mercado (Burgos), están sujetas a lo determinado en este Título. También deberán cumplir con las condiciones particulares que para cada zona o uso se regulen en la Normativa Urbanística. A continuación, se muestran de forma resumida las condiciones más relevantes.

2.1 Parcela mínima

Es la establecida en las Normas Urbanísticas, con base en las características de ordenación y tipologías edificatorias previstas para cada zona, por considerar que las unidades que no reúnan las condiciones de forma y superficie marcadas como mínimas, conducirían a soluciones urbanísticas inadecuadas. Para poder edificar será obligatorio cumplir estos mínimos de superficie y longitud.

Se exceptúan aquellas parcelas de menor tamaño en suelo urbano, existentes en el catastro con anterioridad a la fecha de aprobación de estas Normas; y las parcelas resultantes de la división de una propiedad de cesión obligatoria de vial o espacios libres públicos implícita en la Ordenación. En este último caso la parcela mínima se aplicará a la parcela resultante de la cesión de suelo para viario o espacio libre público.

2.2 Altura máxima de la edificación

En Suelo Urbano es la indicada en los Planos de Ordenación o en la Ordenanza de zona correspondiente y se entiende como altura media desde la rasante de la acera o el vial (si es plataforma única), o línea de contacto de la rasante del terreno con la edificación en caso de que existan retranqueos respecto de la alineación oficial, hasta el punto más bajo del alero que remata la cubierta (no se incluyen los canes). Las alturas se medirán en el centro de fachada, para tramos no superiores a 8 m. En el caso de tramos de fachada superior a los 8 metros, la altura se medirá en la fachada, a los 4 metros del punto más bajo; se podrá escalonar la fachada, midiendo la altura en cada escalonamiento.

2.3 Cubierta

1. Se admite cubierta inclinada con pendiente entre un mínimo del 25% y un máximo del 35%. Dentro de las posibilidades que ofrece esta pendiente y las condiciones de la altura de la edificación, se admite el uso de vivienda en este espacio bajo cubierta o sobrado, en las zonas que se permita el uso residencial. No se permiten las azoteas, áticos, ni torreones; la iluminación de los espacios bajo cubierta se realizará mediante lucernarios o baburriles que no ocuparán más del 10% de la superficie de cubierta, estando su posición en concordancia con los huecos de fachada. Los baburriles estarán retranqueados al menos 1m del plano de fachada. Para naves industriales fuera del suelo urbano la pendiente mínima es del 10%.

2. La altura máxima de la cumbrera es la altura medida perpendicularmente desde el plano superior del forjado de techo de la última planta hasta la línea de cumbrera o del caballete. En viviendas nunca se podrá superar en ninguno de sus puntos la altura de 4,50 metros.

3. Los faldones de cubierta serán planos, no permitiéndose cambios de pendiente dentro del mismo faldón de cubierta, ni los faldones curvos o con remates curvos, salvo los existentes.

4. Por encima de la cubierta sólo podrán disponerse los siguientes elementos: chimeneas, paneles de energía solar (se prohíben intercambiadores de calor de sistemas de energía solar), antenas y otras instalaciones de telecomunicaciones.

5. Los forjados de cubierta no serán de más de 20 cm de canto en la formación del alero.

2.4 Planta baja

Se entiende por planta baja de un edificio aquella cuyo suelo está por encima de la cota -1 metro, medido desde la rasante de la acera o calle (en caso de plataforma única). La altura libre de la planta baja, desde la rasante hasta la cara inferior del forjado (techo de planta baja), será como mínimo de 2,50 metros y como máximo de 3,50 metros.

Podrá superarse esta altura en los casos de instalaciones especiales que quieran dejarse vistas (aire acondicionado u otros) y solo en la altura necesaria para albergarlos. La planta baja podrá unirse con la planta primera o semisótano para optar por un diseño interior de altura libre única, siempre que respete la suma de las alturas parciales además de las condiciones de altura máxima (al alero) y de sótano definidas para cada ordenanza.

2.5 Salientes y vuelos

1. No se permiten cuerpos volados de fábrica. Los cuerpos volados así como los balcones tendrán un vuelo máximo de 60 centímetros y siempre 10 centímetros menos que la anchura de la acera existente, con la excepción de los existentes, que seguirán permitiéndose. En cualquier caso, no se permite el diseño de balcones corridos que ocupen más de un 50 por ciento de la longitud total de la fachada. No se permiten banderines de publicidad perpendiculares a la fachada.

2. Tampoco se permiten retranqueos en fachada a la alineación oficial, salvo las terrazas rehundidas en la fachada que se permitirán solamente para las nuevas tipologías con Ordenanzas adosada/pareada o aislada/pareada. Quedan expresamente prohibidas en el ámbito de la Ordenanza de Edificación en Áreas de Casco Tradicional.

3. La altura mínima de rótulos, salientes o balcones sobre la rasante de la acera será de 3,00 metros. Ninguno de ellos podrá sobresalir más de 30 centímetros sobre el paño de fachada, salvo los balcones con las limitaciones anteriores. En calles de anchura inferior a tres metros se prohíben elementos volados en fachadas.

2.6 Distancia a plantaciones forestales

No se podrán plantar árboles de gran porte a menos de 2m del límite de la parcela neta, y a menos de 50 cm para arbustos y árboles bajos.

3. Condiciones específicas urbanísticas

La parcela donde se va a construir la nave está englobada en el *Capítulo 2: Uso industrial y agropecuario*. Se entiende por uso industrial y agropecuario el desarrollado en un edificio o nave, o en parte de él, destinado a almacén, taller y actividades de carácter industrial, agrícola o ganadero.

Dentro de la clasificación de edificaciones que realiza el proyecto se acoge a la siguiente en la cual queda incluido.

b) Almacenes. Los establecimientos destinados a la conservación, guarda o distribución de las materias primas, o elaboradas, y maquinaria agrícola.

Por lo tanto, la construcción de la nave tiene que atender a las condiciones establecidas en dicho uso, anteriormente descrito. Estas condiciones son:

1. La altura máxima de cornisa y la ocupación máxima de parcela se regula en la Ordenanza específica de cada zona.

2. La cubierta inclinada tendrá una pendiente que venga determinada según el art 71 de las presentes Normas. No se admiten las naves con la cubierta curva, salvo las naves ya existentes.
3. La altura libre en todo local o establecimiento destinado a este uso será, como mínimo, de 3,00 metros, excepto en los locales destinados a aseos y baños, que podrá ser de 2,40 metros, como mínimo.
4. Las naves ganaderas estarán prohibidas en el Suelo Urbano y Urbanizable, debiendo instalarse en el Suelo Rústico Común; o en su defecto en cualquier Suelo Rústico con Protección siempre que así lo permitan esta Normativa Urbanística en el Título VII. Las naves ganaderas existentes a la entrada en vigor de las Normas Urbanísticas en Suelo Urbano o Urbanizable que cambien de titular o de tipo de actividad no podrán autorizarse.
5. En los edificios o locales destinados al uso industrial, agrícola o ganadero serán de aplicación las condiciones de la normativa sectorial de aplicación en cada caso, y dependiendo de la actividad a desarrollar; así como la legislación en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
6. Protección contra el fuego. Las edificaciones industriales y agropecuarias resolverán en sí mismas las medidas de protección contra el fuego vigentes en el momento de su apertura o autorización, incluso en el caso de tratarse de edificaciones entre medianeras.

4. Ficha urbanística

Tabla 2: Ficha urbanística de la parcela.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO			
Título del proyecto	Proyecto de ampliación y mejora de una explotación agrícola en el término municipal de Gumiel de Mercado (Burgos)		
Emplazamiento:	Parcela 509 Polígono 5152		
Municipio y provincia:	Gumiel de Mercado (Burgos)		
Promotor:	A.F.R.		
SITUACIÓN URBANÍSTICA			
Normativa urbanística vigente:	Normativa urbanística Gumiel de Mercado		
Clasificación de suelo:	Suelo industrial o de servicios		
Tipo de suelo:	Industrial		
Uso:	Industrial		
Protección:	Sin protección		
INSTALACIONES			
	EXISTENTE	PROYECTADO	
Abastecimiento de agua:	SI	NO	
Alcantarillado:	SI	NO	
Energía eléctrica:	SI	SI	
Pavimento:	SI	NO	
NORMAS DE EDIFICACIÓN			
	APLICABLE	PROYECTADO	CUMPLE
Uso del suelo:	Industrial	Industrial	SI
Parcela mínima:	2000 m ²	7.586m ²	SI
Ocupación máxima:	Sin límite	600m ²	SI
Retranqueo a linderos:	5m	5m	SI
Retranqueo a la vía pública:	8m	6m	SI
Ocupación por edificación:	200m ²	400 m ²	SI
AUTOR DEL PROYECTO:	INFORME-PROPUESTA DEL TÉCNICO DE LA ADMINISTRACIÓN:		
En Palencia, Octubre de 2019			
Fdo: María de la Fuente Pérez			
EL TÉCNICO DE LA ADMINISTRACIÓN:			
En Palencia, Octubre de 2019			
Fdo:			

5. Legislación y normativa urbanística

- Orden de 15 de abril de 1996 de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Castilla y León por la que se aprueban definitivamente las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con Ámbito Provincial de Burgos (NNPP), y Decreto 68/2003 de 12 de junio por el que se aprueba la modificación de estas normas.
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.
- Decreto 45/2009, de 9 de julio, por el que se modifica el Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.
- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo (LS).
- Ley 3/2008, de 17 de junio, de aprobación de las Directrices Esenciales de Ordenación del Territorio de Castilla y León (DOTCyL)

El presente proyecto se redacta respetando lo establecido en toda la normativa y legislación urbanística con influencia en él, en todos los niveles (municipal, autonómico y estatal).

MEMORIA

ANEJO Nº IV: ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE: ANEJO Nº IV

1. Introducción.....	1
2. Estudio geotécnico	1
2.1 Objetivos	1
2.2 Descripción de los trabajos	1
2.2.1 Descripción del equipo de mapeo.....	1
2.2.2 Mapeo de la conductividad eléctrica aparente del suelo	2
2.2.3 Procesamiento de los datos de conductividad eléctrica aparente. .	3
3. Mapas temáticos.....	4
3.1 Muestreo del suelo	4
4. Interpretación de cada segmento	5
4.1 Parcela 1 (viñedo)	6
4.1 Parcela 2 (viñedo)	11

ANEJO Nº IV: ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. Introducción

En este anejo se van a mostrar los resultados obtenidos del estudio geotécnico realizado en las parcelas en las que se van a implantar los cultivos y el viñedo.

Este estudio consiste en un mapeo integral de suelos y lo ha contratado el promotor a la empresa aGrae, dicha empresa cuenta con una amplia experiencia en el ámbito agronómico, a fin de dar soluciones eficientes y rentables en la gestión de los cultivos de los agricultores y en la agroindustria. Esto lo consiguen a través de tecnología de vanguardia que permite obtener, entre otras cosas: mapas agroclimáticos, mapas de rendimiento, programas de fertilización optimizada y mapas de suelo. Para este último objetivo aGrae dispone de un equipo que representa por medio de técnicas no destructivas el estado fisicoquímico del suelo hasta 90 cm de profundidad.

Este mapeo de suelos se realizó a 63 hectáreas de la explotación, en este anejo solo se exponen los resultados de las parcelas que son objeto de estudio en el presente proyecto.

2. Estudio geotécnico

2.1 **Objetivos**

El presente trabajo documenta el estudio del suelo realizado a partir de la medida de la conductividad aparente del suelo. Por ello se han marcado los siguientes objetivos:

1. Segmentación del suelo a profundidad de 0-60 cm.
2. Segmentación del terreno a partir de los parámetros derivados del modelo digital de elevación.
3. Recomendación de acciones por segmentos de suelo generados en el mapeo.

2.2 **Descripción de los trabajos**

2.2.1 **Descripción del equipo de mapeo**

El mapeo extensivo de suelos se realiza mediante un equipo de medida de conductividad eléctrica aparente (CEap) del suelo en modo continuo, en concreto con el equipo Q2800 del fabricante norteamericano Veris Technologies, que, frente a otras opciones, es de un tamaño y peso reducidos, pudiéndose arrastrar con un Quad/ATV y maniobrar entre viñedos, además de

otros tipos de cultivos. El equipo dispone de tres pares de discos, uno activo o de emisión y dos de medida, que se clavan y ruedan por el suelo a una profundidad de entre 2 a 10 cm. La distancia entre los discos activos y los discos receptores determina la profundidad a la que se mide la conductividad eléctrica, ya que la corriente emitida por los discos activos tiene que crear un arco de mayor tamaño a medida que viaja a discos más separados (Figura 1). Con la configuración normal del equipo, la medida de conductividad se realiza a 36 cm de profundidad, entre los discos activos y los interiores, y a 90 cm de profundidad utilizando los discos exteriores.

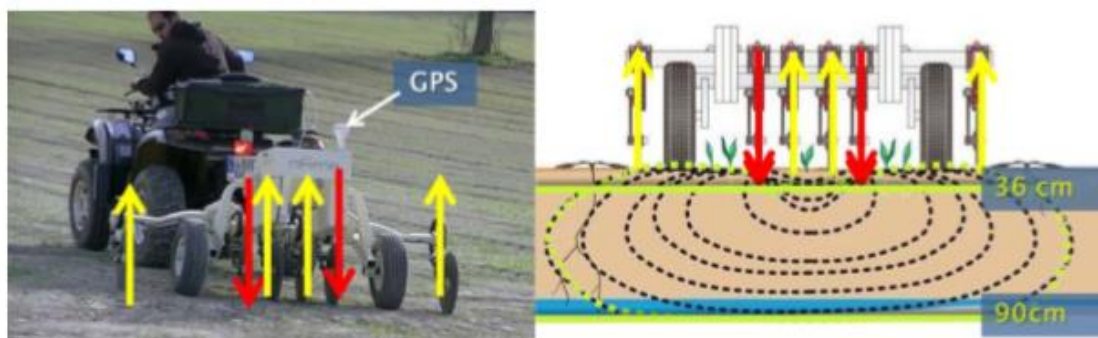


Imagen 1. Esquema de funcionamiento de equipo de medida de conductividad eléctrica aparente.

Valores altos de CEap indican texturas más pesadas, con mayor contenido en finos o suelos más compactados. Valores bajos indican texturas más gruesas y menos compactadas.

2.2.2 Mapeo de la conductividad eléctrica aparente del suelo

El día 25/02/2019 se desplazó el equipo de mapeo a Gumiel de Mercado - Burgos-. Tras comprobar que la humedad del suelo era la adecuada para realizar el mapeo: humedad del suelo: mayor de 25%, se comenzó a mapear los suelos con el equipo VERIS Q2800. Este trabajo se realizó durante un día, donde no hubo ninguna precipitación que hiciera remapear una región a forma de solape para procesar en conjunto los datos de todas las parcelas.

Los pases con el equipo se realizaron entre distancias de 9-12 m, las cuales se visualizaban en la aplicación QGIS de la tablet del ATV. Se obtuvieron 12911 registros por cada profundidad, para una extensión de 63 Ha. Para conseguir no perder ningún punto de conductividad eléctrica aparente en aquellos tramos donde no se registraba, se volvía a realizar el pase, previamente habiendo clavado más los discos, siendo la profundidad de clavado de 2 cm hasta 5 cm.



Imagen 2. Secuencia de mapeo del suelo.

2.2.3 Procesamiento de los datos de conductividad eléctrica aparente.

Posteriormente al mapeo de la conductividad eléctrica aparente (CEap) a dos profundidades: 36 cm y 90 cm (Mapa 03), se procedió a analizar estos datos, para generar a través de herramientas de geo-estadística un mapa continuo en vez de un mapa de puntos. Para ello se utilizó el software GS+ geo statistics, que permite realizar el análisis estadístico de los datos, filtrar estos, ajustar el semi-variograma del modelo y realizar la interpolación a través del krigado. Este ajuste se realizó para los datos de CEap de 36 cm y 90 cm, obteniéndose el modelo de ajuste y los parámetros de éste que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Parámetros de semi-variograma ajustado para el krigado de los datos de CEap a 36 cm y a 90 cm.

Distancia activa [m]	250	Distancia activa [m]	280
Intervalo de distancia [m]	50	Intervalo de distancia [m]	50
Modelo	Esférico	Modelo	Gaussiano
Meseta. C0	0.249	Meseta. C0	0.422
Pepita. C0+C	0.615	Pepita. C0+C	0.929
Rango. A [m]	203	Rango. A [m]	265.88
Suma residual de cuadrados (SS)	3.031E-05	Suma residual de cuadrados (SS)	4.709E-03
R2	1	R2	0.974
C/(C0+C)	0.615	C/(C0+C)	0.546

3. Mapas temáticos

Los diferentes mapas temáticos se generaron asociando la información analítica de cada muestra compuesta al segmento parcial. En los diferentes mapas temáticos adjuntos se han representado los valores analíticos de cada segmento, asociándolos a rangos de valores para una mejor interpretación de los niveles de nutrientes medios por cada segmento. Rangos que han sido tomados de diferentes fuentes bibliográficas que se enumeran en el apartado correspondiente.

3.1 Muestreo del suelo

El mismo día de realizó el mapeo de suelo se procesó la información y se generaron los segmentos globales, para realizar el muestreo de suelo. El muestreo del suelo se realizó a una profundidad de 0-60cm tomando una muestra representativa de esta potencia de suelo. El muestreo fue dirigido con GPS, y se realizó con una barrena manual y una motobarrenadora , se tomaron muestras en los puntos definidos.



Imagen 3. Muestreo del suelo con motobarrenadora y preparación de muestra.

4. Interpretación de cada segmento

Las parcelas de las que se va a realizar el estudio son:

a) Cultivos extensivos:

- Parcela 1: GM07
- Parcela 2: GM05
- Parcela 3: GM04

Imagen 4. Parcelas a estudiar.



b) Viñedo:

- Parcela 1: GM09
- Parcela 2: GM08

Imagen 5. Parcelas a estudiar para la plantación de viñedo.



4.1 Parcela 1 (viñedo)

TEXTURA

Suelo con un contenido en Arena de 46%, en Limo del 45% y de Arcilla 9%, se corresponde según la Clasificación Internacional de Suelos, a un suelo Franco.

pH

El suelo tiene un pH de 8.79, con relación suelo: agua de 2:5. En base a las categorías dispuestas por la USDA (1971), se clasifica el suelo, como Muy alcalino

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

El suelo presenta una Conductividad Eléctrica en base a la relación suelo: agua 1:5, de 0.089 mmho/cm. Es decir se considera un suelo No Salino, con influencia Inapreciable sobre los cultivos.

CARBONATOS

A través del Calcímetro de Bernad, se ha determinado el nivel de CaCO_3 , que es de 8.78%, lo que supone que se trata de un suelo con contenido en

carbonatos Bajo. Se considera un suelo NO CALIZO, al ser el contenido en CaCO₃ menor del 10%. . Método: Calcímetro de Bernard

CALIZA ACTIVA

El suelo presenta un nivel de 3.74% considerándose bajo. Método: Calcímetro de Bernard

CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO

Realizados los análisis correspondientes se obtiene que la Capacidad de Intercambio Cationico (CIC) toma valores de 25.46 meq/100g suelo. CIC calculado con los iones de calcio, magnesio, potasio, sodio En base a la clasificación del suelo: Franco y contenido en materia orgánica Muy Bajo, este suelo NO CUMPLE con los límites recomendados en base al contenido de Materia Orgánica del suelo, y se clasifica el nivel de CIC como MUY BAJO, es decir un suelo con escasa fertilidad.

MATERIA ORGÁNICA

Los análisis efectuados muestran un contenido Carbono Orgánico Oxidable (COO) de 0.437%, y en Materia Orgánica Oxidable (MOO) del 0.253%, que hace que el nivel en estas fracciones oxidables sea Muy Bajo. Metodo Walkley-Black. Cálculo: MOO = COO · 1.724 Considerando que se trata de un suelo Franco, se puede clasificar teniendo en cuenta el contenido en Materia Orgánica total de 0.75%, en Muy Bajo. Metodo Walkley-Black.

NITRÓGENO TOTAL

El contenido de nitrógeno total del suelo a través del Método Kjeldah es de 0.055%, valor que se valora como Bajo

FÓSFORO ASIMILABLE

Tratándose de un régimen de cultivo en Secano, y realizándose la extracción en laboratorio por el Metodo Olsen, obteniendo un valor de 12.45 ppm. Se valora el contenido en Fosforo asimilable del suelo como Bajo

POTASIO CAMBIO

Para un suelo de Secano, Franco, se ha obteniendo un valor de 146.9 ppm. Se valora el contenido en Potasio de cambio del suelo como Medio. Método: extracción con BaCl₂ y determinación con FAAS.

CALCIO DE CAMBIO

Obteniendo un valor de 4821 ppm que son 24.105 meq/100 gr suelo. Se valora el contenido en Calcio de cambio del suelo como Muy Alto. Método: extracción con BaCl₂ y determinación con FAAS.

MAGNESIO DE CAMBIO

Obteniendo un valor de 0.685 meq/100 gr suelo. Se valora el contenido en Magnesio de cambio del suelo como Muy Bajo. Método: extracción con BaCl₂ y determinación con FAAS.

SODIO DE CAMBIO

Obteniendo un valor de 0.292 meq/100 gr suelo. Se valora el contenido en Sodio de cambio del suelo como Muy Bajo.

RELACIÓN ES ENTRE LOS CATIONES DE CAMBIO

Ca²⁺/Mg²⁺ = 35.17 Posible carencia inducida de Magnesio K⁺/Mg²⁺ = 0.55 Posible carencia inducida de Magnesio. Se encuentra por debajo del límite para Cultivos en secano Ca²⁺/K⁺ = 64.16 Posible carencia inducida de K⁺

PORCENTAJE DE SATURACIÓN DEL COMPLEJO DE CAMBIO

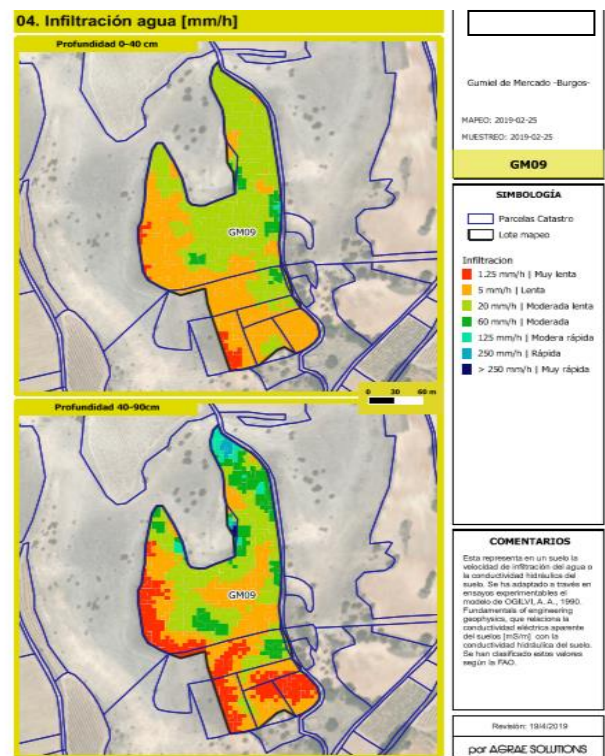
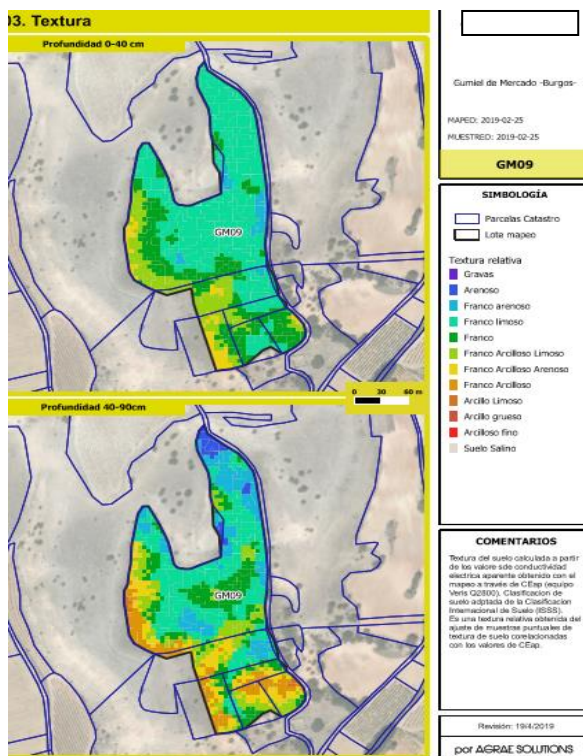
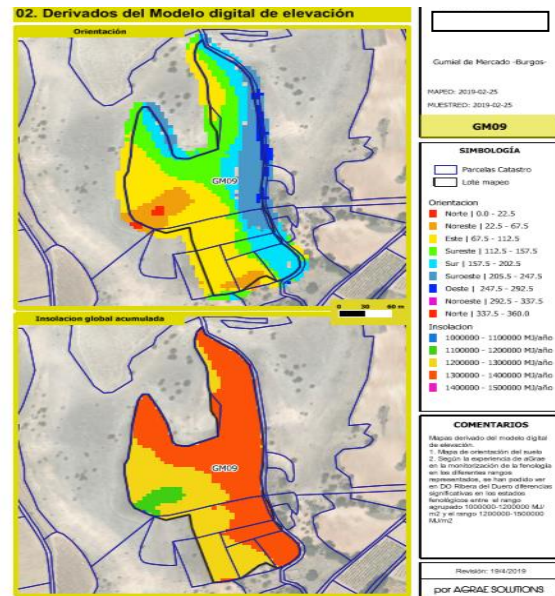
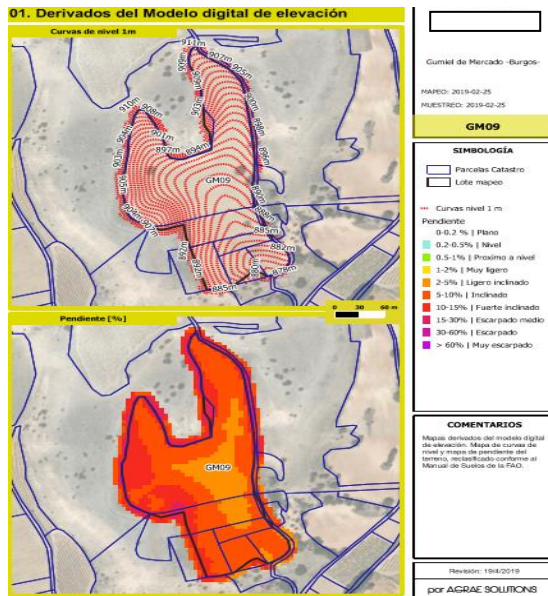
% Ca²⁺ = 94.68% No se encuentra dentro del contenido de calcio, por lo que puede presentar carencias inducidas en otros elementos % Mg²⁺ = 2.69% No se encuentra dentro del contenido de magnesio, por lo que puede presentar carencias inducidas en otros elementos % K⁺ = 1.48% No se encuentra dentro del contenido de potasio, por lo que puede presentar carencias inducidas en otros elementos % Na = 1.15% Según la FAO, es suelo con una proporción ideal de sodio

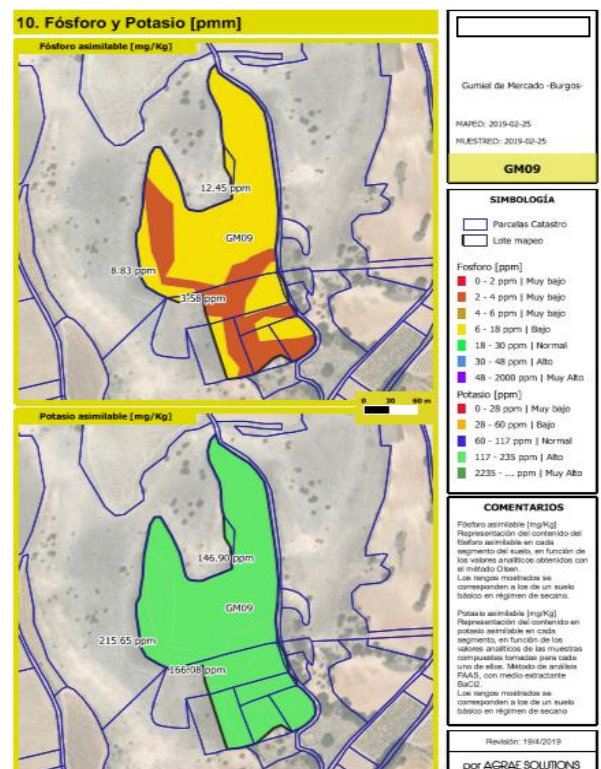
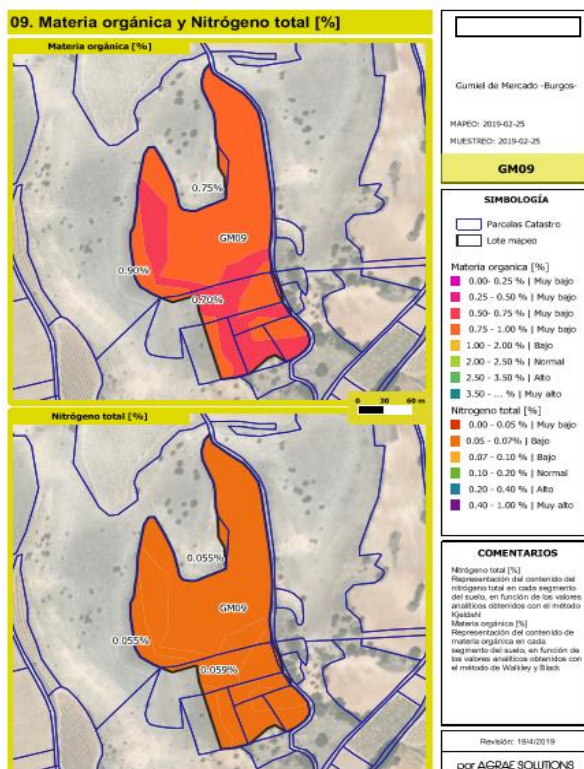
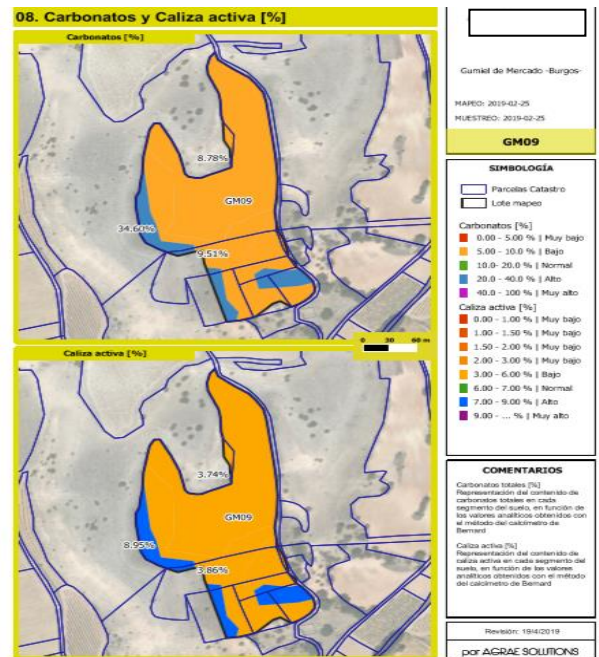
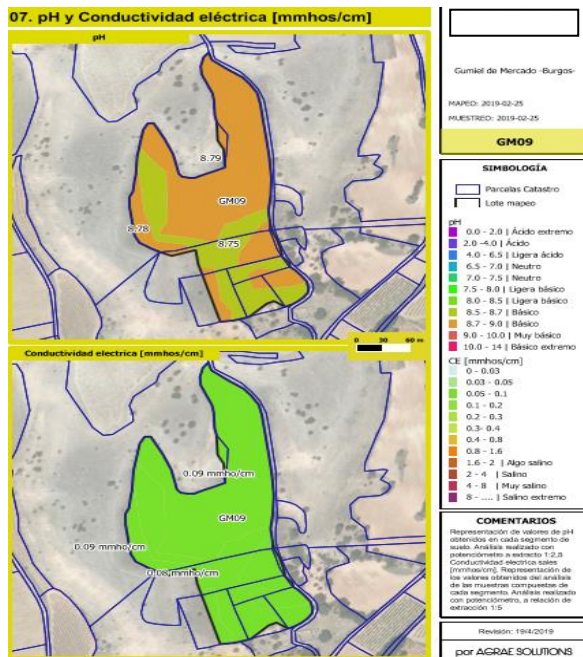
RELACIÓN CARBONO/NITRÓGENO

La relación C/N calculada es de 7.9. Es una relación Excesiva, que supone mineralización excede de la inmovilización, y por lo tanto se producirá una liberación neta de nitrógeno amoniacal. Recomendable hacer una prospección sobre el nivel actividad biológica.

RELACIÓN FÓSFORO

Relación ideal es 100-10-1 (C-N-P). Relación de la muestra de suelo es 4-0-1





4.1 Parcela 2 (viñedo)

TEXTURA

Suelo con un contenido en Arena de 47%, en Limo del 42% y de Arcilla 11%, se corresponde según la Clasificación Internacional de Suelos, a un suelo Franco.

pH

El suelo tiene un pH de 8.64, con relación suelo: agua de 2:5. En base a las categorías dispuestas por la USDA (1971), se clasifica el suelo, como Muy alcalino.

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

El suelo presenta una Conductividad Eléctrica en base a la relación suelo: agua 1:5, de 0.099 mmho/cm. Es decir se considera un suelo No Salino, con influencia Inapreciable sobre los cultivos.

CARBONATOS

A través del Calcímetro de Bernad, se ha determinado el nivel de CaCO₃, que es de 2.07%, lo que supone que se trata de un suelo con contenido en carbonatos Muy Bajo. Se considera un suelo NO CALIZO, al ser el contenido en CaCO₃ menor del 10%. . Método: Calcímetro de Bernard.

CALIZA ACTIVA

El suelo presenta un nivel de 1.92% considerándose Bajo. Método: Calcímetro de Bernard.

CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO

Realizados los análisis correspondientes se obtiene que la Capacidad de Intercambio Cationico (CIC) toma valores de 9.46 meq/100g suelo. CIC calculado con los iones de calcio, magnesio, potasio, sodio En base a la clasificación del suelo: Franco y contenido en materia orgánica Muy Bajo, este suelo NO CUMPLE con los límites recomendados en base al contenido de Materia Orgánica del suelo, y se clasifica el nivel de CIC como MUY BAJO, es decir un suelo con escasa fertilidad.

MATERIA ORGÁNICA

Los análisis efectuados muestran un contenido Carbono Orgánico Oxidable (COO) de 0.231%, y en Materia Orgánica Oxidable (MOO) del 0.134%, que hace que el nivel en estas fracciones oxidables sea Muy Bajo. Método Walkley-Black. Cálculo: $MOO = COO \cdot 1.724$ Considerando que se trata de un suelo Franco, se puede clasificar teniendo en cuenta el contenido en Materia Orgánica total de 0.4%, en Muy Bajo. Método Walkley-Black.

NITRÓGENO TOTAL

El contenido de nitrógeno total del suelo a través del Método Kjeldah es de 0.054%, valor que se valora como Bajo.

FÓSFORO ASIMILABLE

Tratándose de un régimen de cultivo en Secano, y realizándose la extracción en laboratorio por el Método Olsen, obteniendo un valor de 26.55 ppm. Se valora el contenido en Fosforo asimilable del suelo como Alto.

POTASIO CAMBIO

Para un suelo de Secano, Franco, se ha obteniendo un valor de 304.71 ppm. Se valora el contenido en Potasio de cambio del suelo como Alto. Método: extracción con $BaCl_2$ y determinación con FAAS.

CALCIO DE CAMBIO

Obteniendo un valor de 1341 ppm que son 6.705 meq/100 gr suelo. Se valora el contenido en Calcio de cambio del suelo como Bajo. Método: extracción con $BaCl_2$ y determinación con FAAS.

MAGNESIO DE CAMBIO

Obteniendo un valor de 1.654 meq/100 gr suelo. Se valora el contenido en Magnesio de cambio del suelo como Medio. Método: extracción con $BaCl_2$ y determinación con FAAS.

SODIO DE CAMBIO

Obteniendo un valor de 0.315 meq/100 gr suelo. Se valora el contenido en Sodio de cambio del suelo como Muy Bajo.

RELACIÓN ES ENTRE LOS CATIONES DE CAMBIO

$Ca^{2+}/Mg^{2+} = 4.05$ Próximo a intervalos ideales, no se producen deficiencias de ningún elemento $K^{+}/Mg^{2+} = 0.47$ Próximo a intervalos ideales, no se producen deficiencias de ningún elemento. Se encuentra por debajo del límite para Cultivos en secano $Ca^{2+}/K^{+} = 8.6$ Próximo a intervalos ideales, no se producen deficiencias de ningún elemento

PORCENTAJE DE SATURACIÓN DEL COMPLEJO DE CAMBIO

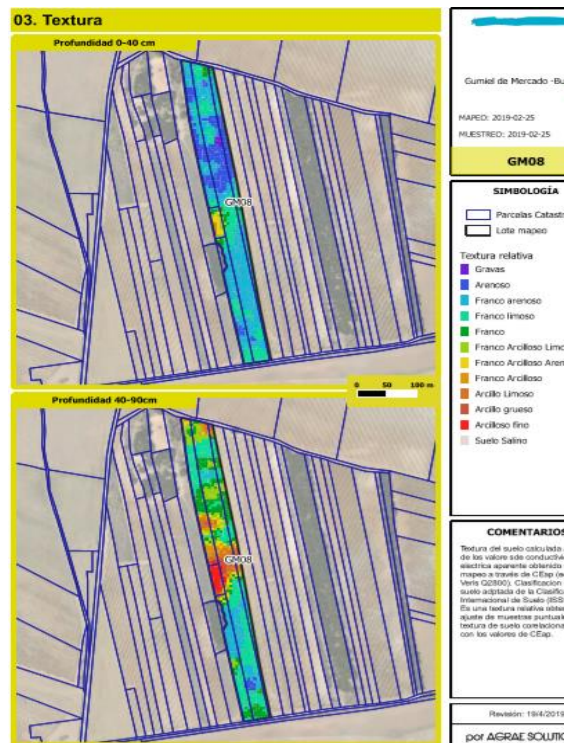
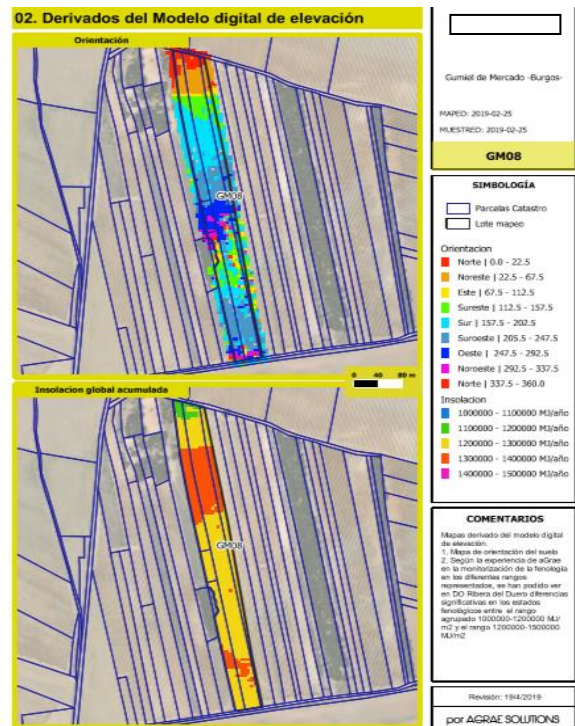
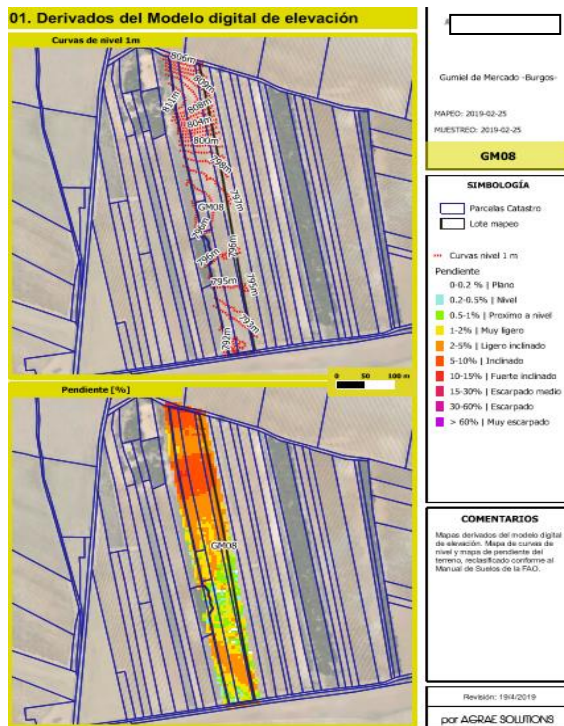
% $Ca^{2+} = 70.88\%$ Según la FAO presenta es suelo una proporción ideal de calcio % $Mg^{2+} = 17.48\%$ Según la FAO se trata de un suelo una proporción ideal de magnesio % $K^{+} = 8.24\%$ Presenta un contenido en potasio, bastante aproximado al intervalo que recomienda la FAO, por lo que no han de sospecharse carencias de este, ni carencias que induzca este % $Na = 3.33\%$ Presenta un contenido en Na^{+} , bastante aproximado al intervalo que recomienda la FAO, por lo que no han de sospecharse carencias de este, ni carencias que induzca este.

RELACIÓN CARBONO/NITRÓGENO

La relación C/N calculada es de 4.3. Es una relación Excesiva, que supone mineralización excede de la inmovilización, y por lo tanto se producirá una liberación neta de nitrógeno amoniacal. Recomendable hacer una prospección sobre el nivel actividad biológica.

RELACIÓN FÓSFORO

Relación ideal es 100-10-1 (C-N-P). Relación de la muestra de suelo es 1-0-1





MEMORIA

ANEJO Nº V: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE ANEJO Nº V

1. Objeto del proyecto	1
2. Alternativas de la rotación de cultivos	1
2.1 Cereales.....	1
2.1.1 Cebada	1
2.1.2 Trigo	2
2.1.3 Avena	3
2.1.4 Centeno	3
2.1.5 Triticale	4
2.2 Oleaginosas	4
2.2.1 Girasol	5
2.2.2 Colza	6
2.3 Leguminosas.....	6
2.3.1 Guisante	7
2.3.2 Garbanzo.....	8
2.3.3 Veza	8
2.3.4 Yero	9
2.4 Criterios de elección de las alternativas de cultivo.	10
2.5 Análisis multicriterio.....	11
2.6 Alternativa de cultivo elegida.....	12
3. Alternativas del sistema de laboreo	12
3.1 Sistemas de laboreo.....	12
3.1.1 Laboreo tradicional	12
3.1.2 Mínimo laboreo	13
3.1.3 No laboreo-siembra directa	14
3.2 Criterios de elección de las alternativas de sistema de laboreo.	14
3.3 Análisis multicriterio.....	16
3.4 Alternativa de sistema de laboreo elegida.....	16
4. Alternativas del material de la cubierta de la edificación	16
4.1 Materiales empleados en cubiertas.....	17
4.1.1 Cubierta simple o metálica	17

4.1.2	Panel sándwich.....	17
4.2	Criterios de elección de las alternativas de material de cubierta.....	18
4.3	Análisis multicriterio.....	19
4.4	Alternativa del material de cubierta elegida.....	19
5.	Alternativas del material de los cerramientos	20
5.1	Cerramientos.....	20
5.1.1	Paneles de hormigón armado prefabricado.....	20
5.1.2	Mampostería de hormigón.....	20
5.2	Criterios de elección de las alternativas de material de los cerramientos.....	21
5.3	Análisis multicriterio.....	22
5.4	Alternativa del material del cerramiento elegida.....	22
6.	Alternativas de la variedad de uva.....	23
6.1	Variedades.....	23
6.1.1	Tempranillo.....	23
6.1.2	Cabernet Sauvignon.....	24
6.1.3	Merlot.....	24
6.2	Criterios de elección de las alternativas de variedades.....	25
6.3	Análisis multicriterio.....	26
6.4	Alternativa de variedad elegida.....	26
7.	Alternativas de portainjerto.....	27
7.1	Portainjertos.....	27
7.1.1	140 Ruggieri.....	27
7.1.2	110 Ritcher.....	28
7.1.3	1103 Paulsen.....	28
7.2	Criterios de elección de las alternativas de portainjertos.....	29
7.3	Análisis multicriterio.....	30
7.4	Alternativa de portainjerto elegido.....	30

ANEJO Nº V: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1. Objeto del proyecto

La finalidad principal de este proyecto es la mejora de una explotación de 100 ha en régimen de secano en el término municipal de Gumiel de Mercado (Burgos) con el objetivo de obtener una mayor rentabilidad y conseguir la mejor solución posible para solventar los problemas o deseos manifestados por el promotor, teniendo en cuenta una serie de condicionantes que limitarán las posibles opciones. Para ello, analizaremos las ventajas e inconvenientes de las diferentes alternativas que a continuación se presentan.

2. Alternativas de la rotación de cultivos

En este apartado se evaluarán los cultivos que mejor se adapten a las características del medio y se optará por aquellos que proporcionen a la explotación un mayor beneficio económico y agronómico.

2.1 Cereales

Este grupo ocupa la mayor superficie cultivada de la explotación. Se conoce como cereales al conjunto de semillas o granos comestibles de las plantas de la familia de las gramíneas. Se caracterizan porque la semilla y el fruto son poco diferenciados entre los cambios que se producen.

Son plantas anuales, es decir, que deben plantarse cada año, ya que una vez han producido las semillas maduras se mueren, por sus características morfológicas y fisiológicas tienen las propiedades de almacenarse por periodos prolongados sin que se altere su composición y sus características. Estas plantas se han cultivado por sus semillas comestibles, convirtiéndose en una parte importante de la dieta de los seres humanos. Dentro del grupo de las gramíneas se incluyen el trigo, el centeno, el arroz, el maíz, la cebada, la avena, el mijo y el triticale, que resulta del cruce del trigo y el centeno.

A continuación, se comparan diferentes cereales valorando ventajas e inconvenientes para optar por el candidato adecuado.

2.1.1 Cebada

La cebada ocupa el cuarto lugar en importancia entre los cereales, después del trigo, maíz y arroz. La razón de su importancia se debe a su amplia adaptación ecológica y a su diversidad de aplicaciones.

Las cebadas cultivadas se distinguen por el número de espiguillas que quedan en cada diente del raquis. Si queda solamente la espiguilla intermedia, mientras abortan las laterales, tendremos la cebada de dos carreras (*Hordeum distichum*); si aborta la espiguilla central, quedando las dos espiguillas laterales, tendremos la cebada de cuatro carreras (*Hordeum tetrastichum*); si se desarrollan las tres espiguillas tendremos la cebada de seis carreras (*Hordeum hexastichum*).

Ventajas:

- Pocas exigencias climáticas.
- Tolera muy bien bajas temperaturas y latitudes elevadas.
- Gran adaptabilidad a diferentes climas y suelos.
- Buenas producciones en suelos poco profundos, pedregosos y salinos.
- Cultivo ya conocido y cultivado por el promotor, lo que supone mejores rendimientos.

Inconvenientes:

- Requerimiento de agua al principio de su desarrollo.
- Presenta dificultades en terrenos arcillosos, encharcables y compactos.
- Precio inferior al de otros cereales.
- Se produce encamado en suelos con exceso de nitrógeno.
- Rendimiento inferior al de otros cereales.

2.1.2 Trigo

Es el cultivo de mayor extensión en la comarca debido a que es el cereal que proporciona los mayores rendimientos. Presenta características muy parecidas a la cebada.

Las variedades más cultivadas son *Triticum durum* y *T. compactum*. El trigo harinero hexaploide llamado *T. aestivum* es el cereal panificable más cultivado en el mundo.

Ventajas:

- Conocimiento del cultivo por parte de la empresa promotora, ya que supone la mayor parte de la superficie sembrada.
- Precio superior al de otros cereales como la cebada.
- Mayor rendimiento que otros cereales como la cebada.
- Se desarrolla bien en climas con escasas precipitaciones.

Inconvenientes:

- Prospera mal en tierras ácidas.
- Requiere un terreno asentado, mullido, limpio de malas hierbas y bien desmenuzado.
- Al obtener un mayor rendimiento, también requiere un mayor aporte de abono y agua.
- Presenta un ciclo más largo que el de la cebada.

2.1.3 Avena

En la producción mundial de cereales la avena ocupa el quinto lugar, siendo el cereal de invierno de mayor importancia en los climas fríos del hemisferio norte. Es una planta autógama y el grado de alogamia rara vez excede el 0.5%. La mayoría de las avenas cultivadas son hexaploides, siendo la especie *Avena sativa* la más cultivada.

Ventajas

- Planta rústica, poco exigente en suelos, ya que se adapta a terrenos muy diversos.
- Está más adaptada que los demás cereales a los suelos ácidos.
- El sistema radicular de la avena es más profundo y desarrollado que el del trigo y la cebada, le permite aprovechar mejor los nutrientes del suelo, por tanto, requiere menos aportes de fertilizantes.

Inconvenientes

- Posee menos resistencia al frío que los cereales mencionados anteriormente.
- Muy sensible a altas temperaturas.
- Muy exigente en agua por tener un coeficiente de transpiración elevado, presenta las mayores exigencias hídricas de todos los cereales de invierno.
- Precio de venta menor en comparación con el de otros cereales.

2.1.4 Centeno

El centeno pertenece a la especie *Secale cereale*. El centeno tiene un sistema radicular fasciculado parecido al del trigo, aunque más desarrollado que el de éste. Esta es una de las razones de su gran rusticidad. El tallo es largo y flexible. Las hojas son estrechas.

Ventajas

- Gran rusticidad.
- Se da mejor que el trigo en las zonas frías, sobre todo en suelos ácidos, arenosos y poco profundos, por lo que ha estado siempre muy extendido en regiones montañosas de duros inviernos.
- Se da mejor que el trigo en las zonas frías, sobre todo en suelos ácidos, arenosos y poco profundos, por lo que ha estado siempre muy extendido en regiones montañosas de duros inviernos.

Inconvenientes

- Precios inferiores al de otros cultivos.
- Menores rendimientos que otros cereales.

2.1.5 Triticale

El triticale es un cereal que fue producto del cruzamiento realizado entre el trigo (género *Triticum*) y el centeno (género *Secale*). Su nombre se ha formado con la mitad del nombre de cada uno de los géneros de sus progenitores. Es un cereal de apariencia intermedia entre el trigo y el centeno aunque morfológicamente es más similar al primero.

Ventajas

- El rendimiento y la calidad nutritiva entre otras características de importancia son iguales o superiores a las del trigo.
- Presenta buen desarrollo en suelos pobres así como resistencia a las plagas y enfermedades típicas del centeno.
- Se adapta bien a suelos ácidos.

Inconvenientes

- Tiene unas necesidades hídricas de entre 400 y 900 mm/año, por lo que no se adapta a todos los climas.
- Menor rendimiento que otros cereales.

2.2 Oleaginosas

Las plantas oleaginosas son vegetales de cuya semilla o fruto puede extraerse aceite, en algunos casos comestibles y en otros casos de uso industrial. Las más cultivadas en la región y por tanto las que vamos a valorar como alternativas son: el girasol y la colza.

Estos cultivos están sufriendo una fuerte expansión en la zona ya que hasta hace pocos años, la superficie destinada a estos cultivos era insignificante, pero debido a las ventajas de estos, los agricultores han optado por introducir estos cultivos en su rotación.

2.2.1 Girasol

Pertenece a la familia *Asteraceae*, cuyo nombre científico es *Helianthus annuus*. Se trata de una planta anual, con un desarrollo vigoroso en todos sus órganos.

Dentro de esta especie existen numerosos tipos o subespecies cultivadas como plantas ornamentales, oleaginosas y forrajeras. El girasol es una planta típicamente oleaginosa teniendo un papel fundamental en la alimentación humana y además como planta forrajera. Es una de las plantas herbáceas de extracción de aceite para consumo humano más cultivadas en el mundo. Es un cultivo en expansión con un incremento medio anual bastante estable en los últimos años.

Ventajas

- Cultivo poco exigente en cuanto al tipo de suelo.
- Es una de las plantas con mayor capacidad para utilizar los residuos químicos aportados por los cultivos anteriores, propiciando un mejor aprovechamiento del suelo, por tanto la rentabilidad de las explotaciones agrícolas se ve incrementada.
- Debido a la elevada capacidad del sistema radicular para extraer nutrientes no requiere de abonado.
- Poco exigente en cuanto a cuidados del suelo.
- Sus residuos suponen una gran fuente de materia orgánica.
- Tiene un buen establecimiento en la rotación de cultivos debido a su raíz pivotante.
- Ayudas en la subvención de la PAC.

Inconvenientes

- Requiere un buen drenaje y que la capa freática se encuentre a poca profundidad.
- Poco tolerante a la salinidad, el contenido en aceite disminuye según aumenta la salinidad.
- Durante la época de crecimiento activo y sobre todo en el proceso de formación y llenado de las semillas el girasol consume importantes cantidades de agua.

- Rendimientos muy escasos en años de sequía.

2.2.2 Colza

La colza es una planta herbácea anual que se utiliza como oleaginosa ya que se extrae el aceite de sus semillas. Es un cultivo oleaginoso tradicional de muchos países europeos. El cultivo de la colza retoma una importancia bastante considerable debido al incremento de la demanda que se está llevando a cabo por la industria del biodiesel así como por el precio del mismo. El aceite de colza resulta una materia prima de interés para esta industria, lo cual ha provocado el aumento de la superficie sembrada de esta oleaginosa. La colza es una crucífera de raíz pivotante y profunda. Cuando la raíz principal encuentra obstáculos para profundizar, fácilmente desarrollara raíces secundarias.

Ventajas:

- Cultivo que resiste a la sequía invernal.
- Sea adapta bien a todo tipo de suelo.
- Tiene un buen establecimiento en la rotación de cultivos debido a su raíz pivotante.
- Sus residuos suponen una gran fuente de materia orgánica.

Inconvenientes:

- Sufre con los encharcamientos.
- Necesidad de fertilización y productos fitosanitarios, lo que supone un aumento considerable de los costes.
- Menor precio de mercado que el girasol.
- Requiere un buen drenaje y que la capa freática se encuentre a poca profundidad.

2.3 Leguminosas

Las leguminosas grano se caracterizan por su elevado contenido en proteína, lo que constituye una de las principales fuentes de aminoácidos para la alimentación humana y animal, y por su capacidad de fijación del nitrógeno atmosférico, por lo que las necesidades de aportes nitrogenados en su desarrollo vegetativo son muy reducidas.

Las especies más conocidas y cultivadas como leguminosas grano son los garbanzos, lentejas, judías secas, vezas y yeros, y en menor medida las algarrobas, titarros o almortas, alholva y alberjón. Algunas de estas especies de leguminosas grano se cultivan en las zonas semiáridas españolas, tradicionalmente usadas como plantas barbecheras en nuestros secanos; es el

caso de las vezas y los yeros de consumo animal; paralelamente se encuentran otras dos especies, lentejas y garbanzos, de consumo preferentemente humano.

2.3.1 Guisante

Los guisantes pertenecen a la familia *Leguminosae*, subfamilia de las *Papilionoideas*, siendo su nombre científico *Pisum sativum* L.

El guisante es una especie anual, que ocupa un área de cultivo de gran extensión, pues se extiende por todo el mundo. Este cultivo ha ido adquiriendo una mayor importancia en la industria, tanto conservera como de congelación.

Ventajas

- El guisante no requiere labores demasiado profundas.
- Al ser un cultivo de relleno y poco exigente en materia orgánica no es conveniente estercolar. Es también poco exigente en abonos minerales.
- Es un cultivo que favorece la rotación, ya que tiene un gran valor agronómico para el suelo, mejorando su composición y estructura tras cultivos esquilmanes.
- El guisante al ser una dicotiledónea nos permite mejorar el control de malas hierbas de hoja estrecha y realizar rotación de herbicidas.
- El cultivo de leguminosas está en la lista de actuaciones permitidas para cobrar la ayuda verde de la PAC o “greening”.
- El precio del guisante proteaginoso no varía como lo hace el precio del cereal. Al tratarse de una leguminosa su precio sigue las oscilaciones del precio de la soja. Por lo tanto, cultivar guisante aporta estabilidad y seguridad a los ingresos de la explotación.

Inconvenientes:

- Requiere que la tierra quede suelta, bien aireada y mullida.
- No se puede aplicar ningún tratamiento fitosanitario si has declarado este cultivo como SIE, por lo que esta novedad puede limitar en algunos casos el potencial que nos ofrece este cultivo, al ser más susceptible a plagas y enfermedades sin poder actuar para frenarlas.
- El rendimiento del cultivo del guisante es menor que el de otros cultivos.
- Al ser un cultivo de porte muy bajo a veces la cosecha se puede complicar.

2.3.2 Garbanzo

El garbanzo (*Cicer arietinum*) pertenece a la familia *Fabaceae* siendo una planta anual diploide. El sistema de reproducción es fundamentalmente la autogamia, situándose el nivel de alogamia en torno al 1%. La planta puede alcanzar una altura de 60 cm.

Ventajas:

- Es capaz de vivir en una relación simbiótica con bacterias del género *Rhizobium* sp, microorganismos fijadores de nitrógeno atmosférico que lo incorporan a la planta y al suelo. De ahí el calificativo de "mejorantes" que tienen las legumbres.
- Es una planta resistente a la sequía.
- Es un cultivo que favorece la rotación, ya que tiene un gran valor agronómico para el suelo, mejorando su composición y estructura tras cultivos esquilmanes.
- El cultivo de leguminosas está en la lista de actuaciones permitidas para cobrar la ayuda verde de la PAC o "greening".

Inconvenientes:

- Es muy sensible a una enfermedad que se produce en invierno, la rabia.
- Un exceso de arcilla suele producir una bastez en la piel de la semilla. Cuando el terreno es yesoso el garbanzo obtenido es de mala calidad y en suelos con materia orgánica sin descomponer se ve perjudicado.
- El garbanzo es sensible a la salinidad, tanto del suelo como del agua de riego.
- Rendimiento menor que el de otros cultivos.

2.3.3 Veza

La veza, *Vicia sativa* L. es la primera especie autóctona de leguminosas que se empezó a mejorar en España en los años sesenta. Es de las especies más cultivadas, por su doble utilización tanto grano como forraje, es nuestro caso el aprovechamiento será como grano.

El grano de veza es un componente adecuado para ser usado como pienso para rumiantes pudiendo ser utilizado hasta valores cercanos al 25% de la dieta total. Se caracteriza por un alto contenido proteico, siendo la digestibilidad de sus aminoácidos similar a la que presenta el guisante, pero inferior al de la soja.

Ventajas:

- Puede desarrollarse en secanos donde muchos otros cultivos son incapaces de alcanzar el mismo rendimiento económico.
- Y necesita poca agua, ya que un potente sistema radicular permite que el cultivo acceda a una humedad a la que otras plantas no alcanzan.
- La veza es una planta resistente al frío.
- Es un cultivo que favorece la rotación, ya que tiene un gran valor agronómico para el suelo, mejorando su composición y estructura tras cultivos esquilmanes.
- La veza es uno de los cultivos alternativos para cumplir con el pago verde que establece la PAC.
- La versatilidad y adaptabilidad a un amplio rango de tipos de suelos y áreas con precipitaciones distintas hace del cultivo una excelente alternativa a tener en cuenta en las rotaciones.

Inconvenientes:

- En comparación con otras leguminosas tiene rendimientos medios por ha mucho menores.
- Al ser un cultivo de porte muy bajo a veces la cosecha se puede complicar.
- Es una planta sensible al frío. La temperatura óptima de desarrollo se sitúa entre los 15 y 20°C, produciéndose daños en la parte aérea con temperaturas por debajo de -5°C.
- Tolera mal el exceso de humedad.

2.3.4 Yero

Los yeros (*Vicia ervilia*) son una especie herbácea anual perteneciente a la familia botánica de las leguminosas que ha sido cultivada desde antiguo por sus múltiples aprovechamientos en las zonas de secano de la cuenca mediterránea.

Ventajas:

- Es de las especies más rústicas.
- Tolerancia a las bajas temperaturas, permitiendo su cultivo en zonas donde no es posible el desarrollo de otras leguminosas grano (habas o guisantes).
- Muy resistente a las heladas.
- Resistente a la sequía.

- Es un cultivo que favorece la rotación, ya que tiene un gran valor agronómico para el suelo, mejorando su composición y estructura tras cultivos esquilmanes.

Inconvenientes:

- Dificultad a la hora de la cosecha ya que el porte de la planta no es muy alto, también existe un % de pérdidas de semillas por dehiscencia.
- Crecimiento más lento que el de otras leguminosas.
- La cosecha se ve muy perjudicada con la presencia de lluvias tardías.

2.4 Criterios de elección de las alternativas de cultivo.

Teniendo en cuenta la valoración de las alternativas expuestas en el apartado anterior se va a elegir la alternativa más adecuada teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Producción (P): Factor muy importante ya que con este proyecto se pretende mejorar la rentabilidad de la explotación y una de las formas para alcanzar este objetivo es introducir cultivos en la rotación que permitan obtener producciones altas y a su vez conseguir ingresos altos. La elección de cultivos más productivos, permitirá obtener mayores beneficios en la explotación. El factor de ponderación de este criterio será el doble que el resto por petición expresa del promotor.
- Costes de producción (CDP): Este es otro factor importante que afecta a los beneficios de la explotación. El promotor busca que los costes sean los mínimos requeridos, pero que permitan obtener buenos rendimientos. Este criterio representa lo que cuesta producir cada cultivo. A la hora de realizar la valoración, aquellos cultivos que requieran mayores costes de producción se valorarán con una puntuación menor. El factor de ponderación de este criterio, al igual que en el caso de la producción, será el doble que el resto.
- Suelo (S): Es un factor que limita a la hora de la elección de los cultivos que pueden desarrollarse correctamente en él. Este factor es muy importante ya que condiciona en gran medida los rendimientos de producción.
- Clima (CL): Limita los cultivos que pueden desarrollarse en la zona.

- **Inversión (I):** Aquellos cultivos que requieran la adquisición de maquinaria o alquiler de labores para su producción se valorarán con una puntuación más baja que los que no requieran inversión, con el fin de realizar la menor inversión posible en maquinaria.
- **Comercialización (C):** Hace referencia al precio de venta de mercado. Aquellos cultivos de difícil comercialización, con fuertes oscilaciones de precio, falta de almacenistas en la zona, pueden ocasionar complicaciones al promotor, por lo tanto se les asignara una puntuación menor.
- **Mano de obra (M):** Influye en los gastos y el promotor nos pide reducir lo máximo posible estos. Por lo tanto, aquellos cultivos que requieran mayores necesidades de mano de obra se valorarán con una puntuación menor.

Estos criterios se valorarán dentro de un intervalo de valores que oscila entre 1 y 5, cuyo significado es el siguiente:

- 1: Muy desfavorable
- 2: Desfavorable
- 3: Media
- 4: Favorable
- 5: Muy favorable

2.5 Análisis multicriterio

Se va a llevar a cabo un análisis multicriterio, también abreviado como AMO. Es un instrumento que se utiliza para evaluar diversas posibles soluciones a un determinado problema, considerando un número variable de criterios, se utiliza para apoyar la toma de decisiones en la selección de la solución más conveniente.

Tabla 1. Coeficiente de ponderación de los diferentes criterios utilizados en la elección de cultivo.

	P	CDP	S	CL	I	C	M
Coeficiente de ponderación	2	2	1	1	1	1	1

Tabla 2. Análisis multicriterio de las alternativas de cultivos.

Cultivos	P	CDP	S	CL	I	C	M	TOTAL
Cebada	3	3	4	4	2	4	3	29
Trigo	4	3	4	4	2	4	3	31
Avena	2	3	4	4	2	3	3	26
Centeno	2	2	4	4	2	3	3	24
Triticale	3	3	4	4	2	3	3	28
Girasol	3	4	3	3	4	4	3	31
Colza	2	3	3	3	3	1	3	23
Guisante	3	5	4	4	5	3	3	35
Garbanzo	2	5	4	4	5	3	3	33
Veza	3	5	3	4	5	3	3	34
Yero	2	5	4	4	5	2	3	32

2.6 Alternativa de cultivo elegida

Una vez realizado el análisis multicriterio se observa que en los cereales los cultivos con mayor puntuación y por tanto más favorables para la explotación son el trigo y la cebada, en las oleaginosas, el girasol es mucho más favorable que el cultivo de la colza y por último en las leguminosas, la más favorable, y por tanto la que se elige para el cultivo es el guisante.

Finalmente la rotación de cultivos que se va a llevar a cabo es la siguiente:

TRIGO-GIRASOL-CEBADA-GUISANTE

3. Alternativas del sistema de laboreo

En el siguiente apartado se estudiarán las diferentes posibilidades en cuanto al sistema de laboreo que se va a emplear en la explotación, para así elegir el sistema de laboreo más adecuado para la situación de la explotación.

3.1 Sistemas de laboreo

De un modo resumido, los sistemas de laboreo se pueden clasificar en Laboreo Tradicional, Mínimo Laboreo y No Laboreo-Siembra Directa.

3.1.1 Laboreo tradicional

Parte de la realización de labores profundas, de al menos 15-20 cm. El punto de partida más tradicional es el volteo de la tierra con arados diversos, una labor primaria que entierra los restos vegetales de la superficie y deja el terreno mullido en profundidad, aunque en los últimos años esta labor se va sustituyendo por laboreo vertical. Después se hacen necesarios uno o varios pases de labores secundarias que preparan la capa superficial para que

puedan germinar las semillas que se depositen en ella y posteriormente la siembra.

Ventajas:

- Contribuye al drenaje del agua, al mullimiento del suelo y proporciona una estructura granular.
- Favorece a corto plazo la vida de los microbios que digiere y transforma la materia orgánica.
- Disminución de los problemas surgidos por la proliferación de malas hierbas.
- Descompactación y aireación del suelo.
- Se trabaja más rápido

Inconvenientes:

- Altas necesidades de potencia, combustible y maquinaria.
- Altos costes de producción.
- Se produce suela de labor.
- Fomenta la erosión del suelo.
- Pérdida de la humedad que conserva el suelo.
- Se reduce el contenido de materia orgánica en el suelo debido a la oxidación que se produce.

3.1.2 Mínimo laboreo

El laboreo se realiza únicamente en las capas de suelo superficiales hasta los primeros 10-15 cm. Normalmente es vertical con chisel o cultivador, pero también puede ser con arado de cohecho, que realiza volteo, o simplemente con gradas de discos.

Ventajas:

- El suelo se apelmaza menos que en el laboreo convencional pues al pasar un menor número de veces, la 'suela de labor' tarda más en formarse, si es que se forma. Además, la cubierta vegetal amortigua ese paso de la maquinaria.
- Al no voltear el suelo en profundidad se altera menos el orden natural del suelo, evitándose la mineralización y la compactación del mismo.
- Tiene efectos positivos en las propiedades físicas del suelo, conservan lo mejor la humedad y favorece la vida de microorganismos.
- Menor requerimiento de maquinaria, combustible y potencia.
- Aumento de la materia orgánica del suelo.

Inconvenientes:

- Con la reducción de labranza hay que utilizar más herbicidas y estos pierden parte de su acción al quedar interceptados por los rastrojos.
- Si el suelo no ofrece buenas características, habrá que modificarlas para que la producción no merme.

3.1.3 No laboreo-siembra directa

Se fundamenta en la utilización de sembradoras especiales capaces de sembrar directamente sin hacer laboreo del suelo previo. Es un sistema de siembra por el cual la semilla se deposita directamente en un suelo no labrado donde se han mantenido como mínimo un 30 % de los residuos del cultivo anterior en superficie (rastrojo). Esto significa que el único movimiento que se da al suelo es el que hagan las cuchillas que abren el surco, sin ninguna otra preparación mecánica.

Ventajas:

- El uso de la sembradora de siembra directa sobre terreno no labrado ahorra un 80% de combustible respecto al laboreo tradicional.
- Incremento de beneficios.
- Disminuye la erosión debido a que la cubierta vegetal mantiene el suelo.
- Se mantiene mejor la humedad ya que los restos vegetales hacen de acolchado que impide la pérdida de agua por evaporación.
- Se elimina la suela de labor y se mejora la estructura del suelo y también la vida microbiana.
- Ahorra costes.

Inconvenientes:

- Se desaconseja su práctica en suelos con porcentajes bajos de arcilla, y que por tanto no se autolabran (agrietamiento del suelo).
- Mayor coste de maquinaria de las sembradoras de siembra directa.
- Para el control de las malas hierbas, la siembra directa depende fuertemente de los herbicidas químicos, lo que a largo plazo puede generar resistencias.

3.2 Criterios de elección de las alternativas de sistema de laboreo.

Teniendo en cuenta la valoración de las alternativas expuestas en el apartado anterior se va a elegir la alternativa más adecuada teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Producción (P): Factor muy importante ya que con este proyecto se pretende mejorar la rentabilidad de la explotación y una de las formas para alcanzar este objetivo es llevar a cabo un sistema de laboreo que permita obtener producciones altas y a su vez conseguir ingresos altos. El factor de ponderación de este criterio será el doble que el resto por petición expresa del promotor.
- Costes de producción (CDP): Este es otro factor importante que afecta a los beneficios de la explotación. El promotor busca que los costes sean los mínimos requeridos, pero que permitan obtener buenos rendimientos. A la hora de realizar la valoración, aquel sistema de laboreo que requiera un mayor coste de producción se valorará con una puntuación menor. El factor de ponderación de este criterio, al igual que en el caso de la producción, será el doble que el resto.
- Inversión (I): Aquellos sistemas de laboreo que requieran la adquisición de maquinaria o alquiler de labores para su producción se valorarán con una puntuación más baja que los que no requieran inversión, con el fin de realizar la menor inversión posible en maquinaria.
- Tiempo requerido (T): Este criterio hace referencia al tiempo necesario para llevar a cabo cada sistema de laboreo, aquellos sistemas que requieran más tiempo, se valorarán con una puntuación más baja, es decir más desfavorable.
- Beneficios agronómicos (B): Este criterio valora los beneficios agronómicos que sufre el suelo y medio ambiente en función del sistema de laboreo que se lleve a cabo, cuantos más beneficios reciba el suelo mayor será la puntuación, es decir, más favorable.

Estos criterios se valorarán dentro de un intervalo de valores que oscila entre 1 y 5, cuyo significado es el siguiente:

- 1: Muy desfavorable
- 2: Desfavorable
- 3: Media
- 4: Favorable
- 5: Muy favorable

3.3 Análisis multicriterio

Se va a llevar a cabo un análisis multicriterio, también abreviado como AMO. Es un instrumento que se utiliza para evaluar diversas posibles soluciones a un determinado problema, considerando un número variable de criterios, se utiliza para apoyar la toma de decisiones en la selección de la solución más conveniente.

Tabla 3. Coeficiente de ponderación de los diferentes criterios para la elección del sistema de laboreo.

	P	CDP	I	T	B
Coeficiente de ponderación	2	2	1	1	1

Tabla 4. Análisis multicriterio de las alternativas de sistema de laboreo.

Sistema de laboreo	P	CDP	I	T	B	TOTAL
Tradicional	4	2	2	4	2	20
Mínimo laboreo	4	4	3	3	5	27
Siembra directa	3	3	4	3	5	24

3.4 Alternativa de sistema de laboreo elegida

Una vez realizado el análisis multicriterio se observa que de los tres modelos de sistema de laboreo valorados el de mayor puntuación es el mínimo laboreo, seguido del no laboreo o siembra directa.

Se ha decidido llevar a cabo el sistema de mínimo laboreo combinado también, con la siembra directa en aquellos cultivos que se siembren tras el girasol en la rotación establecida.

4. Alternativas del material de la cubierta de la edificación

En este apartado se valorarán dos tipos distintos de materiales empleados en el establecimiento de cubiertas en la construcción. La finalidad fundamental de las cubiertas es la de proteger las edificaciones de agentes externos que puedan causar daños, así como mejorar su apariencia estética.

En este proyecto la cubierta será inclinada, es decir, cuando tiene una pendiente superior al 10%. Este tipo de cubierta está compuesta por planos inclinados que se denominan faldones.

4.1 Materiales empleados en cubiertas

Las cubiertas de los edificios son una de las partes más delicadas e importantes en toda construcción, por lo que sin duda requieren una inversión meditada y responsable.

4.1.1 Cubierta simple o metálica

Se define como la constituida únicamente por una chapa nervada o grecada fijada directamente sobre las correas, generalmente metálicas. Las cubiertas simples son cubiertas que se realizan basándose en chapa metálica para cubrir edificios industriales, de agricultura, etc.

Ventajas:

- Permitir un cierre estanco y económico en aquellas construcciones donde no es necesario el acondicionamiento térmico del interior del recinto o por tratarse de espacios abiertos al exterior.
- Es la solución más económica.
- Rápida colocación.
- Gran versatilidad.
- Gran adaptabilidad y poco peso.

Inconvenientes:

- Si no se hace un buen aislamiento térmico por debajo de ellas, se obtienen locales extremadamente fríos en invierno y calurosos en verano.
- Por ser livianas corren el riesgo de ser levantadas por fuertes vientos.
- Requiere de un coste extra para la colocación del aislante.

4.1.2 Panel sándwich

La cubierta doble o sándwich es aquella en la que como el propio nombre indica tiene dos placas metálicas en la parte superior e inferior y en el interior el aislamiento, que puede ser un alma de poluretano, poliestireno expandido o fibra de vidrio o lanas de minerales.

Ventajas:

- Mantiene la temperatura constante
- Impide que el ruido tanto externo, por ejemplo la lluvia, como interno del recinto, se amplifique por causa del material.

- En la cubierta viene incluido ya el aislante, es decir, nos evita un gasto extra para la colocación de aislante debajo de la cubierta.
- Gran durabilidad.
- No requiere un gran espesor para obtener un máximo nivel de aislamiento.
- Buena capacidad de porte, no requiere de mucha mano de obra.

Inconvenientes:

- Precio más elevado.

4.2 Criterios de elección de las alternativas de material de cubierta

Cuando debemos escoger una cubierta para nuestro negocio o domicilio existen una serie de criterios que hay que tener en cuenta para que nuestra decisión sea siempre la más acertada posible. Teniendo en cuenta la valoración de las alternativas expuestas en el apartado anterior se va a elegir la más adecuada teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Localización (L): dependiendo del clima en el que se encuentre la construcción serán recomendados unos materiales u otros. En las zonas con climas húmedos donde existe una gran probabilidad de lluvia son necesarios materiales impermeables que no se deterioren fácilmente por el agua. Sin embargo, en las zonas con climas secos donde hay menos lluvia y más sol lo aconsejable son cubiertas que aislen del calor exterior.
- Funcionalidad (F): cada actividad empresarial requiere una serie de instalaciones que definen el tipo de cubierta que será necesaria. Por otro lado, las viviendas tienden a construirse con cubiertas mucho más aislantes y más estéticas que, por ejemplo, en instalaciones industriales. El factor de ponderación de este criterio será el doble que el resto por petición expresa del promotor.
- Coste del material (C): el límite económico del que se dispone es uno de los factores decisivos a la hora de seleccionar cubiertas. El factor de ponderación de este criterio será el doble que el resto por petición expresa del promotor.
- Reparación (R): al estar en contacto directo con el exterior, las cubiertas deben ser resistentes para evitar ser reparadas con frecuencia. En el

caso de que sea necesaria su reparación es importante haber elegido un material que no sea costoso pero fácil de restaurar. La altura en la que se disponen las cubiertas y las condiciones climáticas influyen muchísimo en la posibilidad de reparar los daños.

Estos criterios se valorarán dentro de un intervalo de valores que oscila entre 1 y 5, cuyo significado es el siguiente:

- 1: Muy desfavorable
- 2: Desfavorable
- 3: Media
- 4: Favorable
- 5: Muy favorable

4.3 Análisis multicriterio

Se va a llevar a cabo un análisis multicriterio, también abreviado como AMO. Es un instrumento que se utiliza para evaluar diversas posibles soluciones a un determinado problema, considerando un número variable de criterios, se utiliza para apoyar la toma de decisiones en la selección de la solución más conveniente.

Tabla 5. Coeficiente de ponderación de los diferentes criterios para la elección del material de la cubierta.

	L	F	C	R
Coeficiente de ponderación	1	2	2	1

Tabla 6. Análisis multicriterio de las alternativas del material de la cubierta.

Material de la cubierta	L	F	C	R	TOTAL
Cubierta simple	4	2	4	4	20
Panel sándwich	4	5	3	4	24

4.4 Alternativa del material de cubierta elegida

Una vez realizado el análisis multicriterio se observa que de los dos modelos de cubierta valorados el de mayor puntuación es el panel sándwich.

Por lo tanto, finalmente se ha optado por emplear una cubierta tipo panel sándwich debido a que es la mejor opción para la futura nave.

5. Alternativas del material de los cerramientos

En este apartado se valorarán dos distintos tipos de materiales empleados en el establecimiento de los cerramientos en la construcción. Un cerramiento es una estructura que tiene como función resguardar un espacio.

5.1 Cerramientos

Un cerramiento es una estructura que tiene como función resguardar un espacio. Puede ser de diversos materiales y formas, a continuación, se valorará la mampostería y los paneles de hormigón armado prefabricados.

5.1.1 Paneles de hormigón armado prefabricado

Los paneles de cerramiento, son elementos de hormigón armado que cumplen al mismo tiempo la función de pared de elevadísima resistencia, aislante termico-acústico y resistencia al fuego.

Ventajas:

- Permiten lograr mejores prestaciones que los sistemas tradicionales.
- Mayor precisión geométrica de las piezas al fabricarse en un entorno controlado.
- Menor necesidad de mano de obra.

Inconvenientes:

- Peor manejo debido a su elevado peso.
- Escasa resistencia a esfuerzos horizontales, en fase de montaje especialmente, ya que normalmente se trata de estructuras isostáticas y a esfuerzos de viento hasta la finalización del montaje suelen ser bastante sensibles.
- Mayor inversión económica.

5.1.2 Mampostería de hormigón

La mampostería es un sistema de construcción tradicional. Consiste en superponer rocas, ladrillos o bloques de concretos prefabricados, para la edificación de muros o paramentos. Los materiales uniformes o no, también llamados mampuestos, se disponen de forma manual y aparejada. Para su adición se emplea una mezcla de cemento o cal, con arena y agua.

Ventajas:

- Nos ofrece distintas variantes en su diseño, en cuanto a técnicas, tipos, colores, texturas y terminaciones.
- Gran durabilidad y resistencia.
- Excelente aislamiento térmico y acústico.
- Diferentes acabados, se lo puede encontrar con una terminación más decorativa que puede aumentar el atractivo de la pared levantada con ese material.
- Permiten lograr mejores prestaciones que los sistemas tradicionales.

Inconvenientes:

- Si no se les da ningún acabado tienen un aspecto poco atractivo.
- Requiere de mayor mano de obra.

5.2 Criterios de elección de las alternativas de material de los cerramientos.

Cuando debemos escoger un tipo de cerramiento para nuestro negocio o domicilio existen una serie de criterios que hay que tener en cuenta para que nuestra decisión sea siempre la más acertada posible. Teniendo en cuenta la valoración de las alternativas expuestas en el apartado anterior se va a elegir la más adecuada teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Localización (L): dependiendo del clima en el que se encuentre la construcción serán recomendados unos materiales u otros. En las zonas con climas húmedos donde existe una gran probabilidad de lluvia son necesarios materiales impermeables que no se deterioren fácilmente por el agua.
- Funcionalidad (F): cada actividad empresarial requiere una serie de instalaciones que definen el tipo de cerramiento que será necesario. El factor de ponderación de este criterio será el doble que el resto por petición expresa del promotor.
- Coste del material (C): el límite económico del que se dispone es uno de los factores decisivos a la hora de seleccionar cubiertas. El factor de ponderación de este criterio será el doble que el resto por petición expresa del promotor.

- Reparación (R): al estar en contacto directo con el exterior, los cerramientos deben ser resistentes para evitar ser reparadas con frecuencia. En el caso de que sea necesaria su reparación es importante haber elegido un material que no sea costoso pero fácil de restaurar

Estos criterios se valorarán dentro de un intervalo de valores que oscila entre 1 y 5, cuyo significado es el siguiente:

- 1: Muy desfavorable
- 2: Desfavorable
- 3: Media
- 4: Favorable
- 5: Muy favorable

5.3 Análisis multicriterio

Se va a llevar a cabo un análisis multicriterio, también abreviado como AMO. Es un instrumento que se utiliza para evaluar diversas posibles soluciones a un determinado problema, considerando un número variable de criterios, se utiliza para apoyar la toma de decisiones en la selección de la solución más conveniente.

Tabla 7. Coeficiente de ponderación de los diferentes criterios para la elección del material de los cerramientos.

	L	F	C	R
Coeficiente de ponderación	1	2	2	1

Tabla 8. Análisis multicriterio de las alternativas del material de los cerramientos.

Material de la cubierta	L	F	C	R	TOTAL
Placas de hormigón	3	3	3	2	17
Mampostería de hormigón	3	4	4	3	22

5.4 Alternativa del material del cerramiento elegida

Una vez realizado el análisis multicriterio se observa que de los dos modelos de cerramiento valorados el de mayor puntuación es la mampostería de bloques de hormigón.

Por lo tanto, finalmente se ha optado por emplear un cerramiento de mampostería debido a que es la opción más favorable para la construcción.

6. Alternativas de la variedad de uva

En este apartado se va a valorar las variedades de uva de vinificación más comunes en la Ribera del Duero para producir vino tinto y elegir la más adecuada para la explotación. La variedad de uva de vinificación es aquella cultivada de forma habitual para la producción de uva destinada a la elaboración de vinos para el consumo humano.

La variedad de uva es importante para establecer ciertos parámetros y precauciones en el cultivo de la vid, ya que no todas las variedades se comportan de igual manera frente a los suelos y los climas.

6.1 Variedades

Las variedades de vid han ido evolucionando de forma progresiva. Actualmente existen numerosas variedades de vid que muestran un amplio abanico de características morfológicas, fenológicas, agronómicas y enológicas. No todas las variedades de vid pueden ser cultivadas en la zona de estudio, es el reglamento del Consejo Regulador el que especifica las variedades que se pueden utilizar en esta D.O. Las variedades tintas que se comparan a continuación son las más comunes en la D.O. y son: Tempranillo, Cabernet Sauvignon y Merlot.

6.1.1 Tempranillo

La variedad Tempranillo es una de las variedades de vid autóctonas más importantes de España cultivada desde siempre. Autorizada en 38 Denominaciones de Origen de nuestro país y considerada como variedad preferente en 14 de ellas. Es la primera variedad tinta más plantada en nuestro país.

Ventajas:

- Es muy regular en el cuajado.
- Tolera bien la sequía y responde bien a los aportes hídricos.
- Se puede emplear en diversos tipos de vinificación.
- Es la variedad por excelencia en la D.O. Ribera del Duero ocupando más del 70 % de su superficie.
- Poco sensible al corrimiento de los racimos.
- Variedad que produce excelentes vinos con elevada calidad.
- Adaptación completa al medio en el que se pretende plantar

Inconvenientes:

- Sensible a plagas y enfermedades, sobre todo a la yesca.
- Si no se encuentra bien controlado el vigor, es sensible al viento ya que ocasiona roturas en los pámpanos.

6.1.2 Cabernet Sauvignon

La cepa de la uva Cabernet Sauvignon es de origen francés. Concretamente de la región vitivinícola de Burdeos y es probablemente una de las más reconocidas a nivel mundial. Esta variedad, desde su Medoc natal, se exportó por todo el mundo adaptándose en muchas regiones vinícolas. La cepa aparecida en el s. XVII, es el producto del cruce entre la Cabernet Franc y la Sauvignon Blanc.

Ventajas:

- Se adapta a una gran variedad de suelos, climas y latitudes.
- Alta resistencia al complejo de hongos de la madera y a la botritis.
- Resiste bien a los fríos de primavera y los vientos.
- Poco sensible a corrimientos en los racimos.

Inconvenientes:

- Son cepas muy vigorosas y con muchas colgajas.
- Sensible al oidio y al mildiu.
- No evoluciona bien su maduración con sequías marcadas.

6.1.3 Merlot

La uva tiene su origen en el sudoeste de Francia. Es la más utilizada en su zona originaria, Burdeos. Tradicionalmente también se ha cultivado en Italia. No sólo es mayoritaria en estas zonas, sino que, debido a su fama, se ha extendido a nivel mundial y hoy es una de las más plantadas en el mundo.

Ventajas:

- Poco sensible a las enfermedades de la madera.
- Resistente al oidio.
- Buena adaptación a diferentes tipos de suelos.
- Poco sensible a la desecación del raquis.
- Estas uvas de vino tintas poseen altos contenidos de resveratrol, lo que la hace muy atractiva para vinos varietales.

Inconvenientes:

- Muy sensible al mildiu y a la botritis.
- Sensibilidad a las heladas primaverales.
- Poco resistente a la sequía, se puede adaptar con un portainjertos resistente a la sequía o mediante cultivo por goteo.

6.2 Criterios de elección de las alternativas de variedades

Aunque en la viticultura actual existen muchas variedades de vid que pueden resultarnos interesantes, o al menos, susceptibles de ser ensayadas en nuestro viñedo, existen ciertas limitaciones a la hora de la elección de la variedad, algunas de las cuales no dependen de nuestro criterio. Teniendo en cuenta la valoración de las alternativas expuestas en el apartado anterior se va a elegir la más adecuada teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Aptitudes tecnológicas (AT): En función de si queremos uva para vinificación, uva de mesa o para pasas, en nuestro caso dentro de vinificación para la producción de vinos jóvenes, de guarda o de envejecimiento; aptitudes para la producción de vinos de generosos, dulces o de postre; aptitudes para la producción de espumosos, aptitudes para la destilación.
- Clima (C): Hay que contrastar las exigencias climáticas de la variedad con el potencial climático del medio en el que nos encontremos. Incluso debemos de tener en cuenta las condiciones edáficas. Las variedades se adaptan mejor o peor a ciertos climas y a los suelos en función de la composición de éstos.
- Características agronómicas (CA): Hay que tener en cuenta cómo se comporta cada variedad, la compatibilidad con los patrones, y la calidad del fruto, también otros aspectos como el porte y el vigor, el rendimiento en uva y la fertilidad, el peso, forma y compacidad del racimo, el color, tamaño y forma de las bayas. El factor de ponderación de este criterio será el doble que el resto por petición expresa del promotor.
- Resistencia (R): Un criterio muy importante a valorar es la resistencia que presentan las variedades a las plagas y enfermedades (oidio mildiu, botritis, enfermedades de la madera), sensibilidad heladas, sensibilidad al corrimiento, sensibilidad a las carencias minerales, sensibilidad a la insolación, o al viento.

- **Beneficios (B):** Se tendrá en cuenta el criterio del beneficio, es decir, como se comercializa en la zona de estudio la variedad seleccionada. El factor de ponderación de este criterio será el doble que el resto por petición expresa del promotor.

Estos criterios se valorarán dentro de un intervalo de valores que oscila entre 1 y 5, cuyo significado es el siguiente:

- 1: Muy desfavorable
- 2: Desfavorable
- 3: Media
- 4: Favorable
- 5: Muy favorable

6.3 Análisis multicriterio

Se va a llevar a cabo un análisis multicriterio, también abreviado como AMO. Es un instrumento que se utiliza para evaluar diversas posibles soluciones a un determinado problema, considerando un número variable de criterios, se utiliza para apoyar la toma de decisiones en la selección de la solución más conveniente.

Tabla 9. Coeficiente de ponderación de los diferentes criterios para la elección de la variedad de vid.

	AT	C	CA	R	B
Coeficiente de ponderación	1	1	2	1	2

Tabla 10. Análisis multicriterio de las alternativas de la variedad.

Variedad	AT	C	CA	R	B	TOTAL
Tempranillo	4	4	5	3	5	31
Cabernet Sauvignon	4	4	3	4	4	26
Merlot	3	4	3	4	3	23

6.4 Alternativa de variedad elegida

Una vez realizado el análisis multicriterio se observa que, de las diferentes variedades valoradas, la variedad Tempranillo es la adecuada con diferencia.

Por tanto, finalmente se opta por establecer la variedad Tempranillo en el total de superficie destinada a la plantación.

7. Alternativas de portainjerto

En este apartado se va a valorar los diferentes patrones o portainjertos de vid más empleados en la Ribera del Duero para producir vino tinto y elegir el más adecuado para la explotación.

7.1 Portainjertos

El portainjerto de vid, patrón o pie, es la parte sobre la que va injertada la variedad o cultivar. Se utilizan por ser resistentes a la filoxera y por adaptarse mejor a las condiciones del suelo.

Todos los portainjertos son resistentes a la filoxera, pero cada uno tiene unas características particulares, como resistencia a la caliza, la salinidad, la sequía, el vigor....que acaban transmitiendo a la variedad que tienen encima injertada.

7.1.1 140 Ruggieri

El portainjerto 140 Ruggieri es un híbrido de Berlandieri Resseguier nº 2 x Rupestris de Lot.

Ventajas:

- Muy rústico.
- Muestra una gran resistencia a la sequía y se comporta bien en terrenos calizos, ya que es capaz de soportar hasta un 20-40 % de caliza activa (60-90 de IPC).
- Es resistente a la carencia de potasio y de magnesio, por lo que difícilmente presenta problemas en este sentido.
- A causa de su gran vigor retrasa la madurez de la uva, pudiendo también producir corrimientos en variedades sensibles, tales como Chardonnay y Merlot, y en terrenos fértiles.

Inconvenientes:

- Patrón muy vigoroso.
- No es recomendable en suelos húmedos o ácidos.
- A veces plantea algunos problemas en el injerto, tanto en campo como en taller.

7.1.2110 Ritcher

El portainjerto 110 Ritcher es un híbrido de Berladieri Resseguier n.º 2 x Rupestris Martín. Es uno de los patrones más utilizados en España debido a su rusticidad.

Ventajas:

- Rusticidad.
- Se puede adaptar a diferentes tipos de suelos y condiciones.
- Muy resistente a la sequía.
- Se adapta mejor a suelos poco profundos y compactos.
- Resistencia satisfactoria a la clorosis (17 % caliza activa 6 30 de IPC).
- Estimula la fructificación.

Inconvenientes:

- Proporciona gran vigor a la cepa.
- Sensible a la humedad persistente del subsuelo.
- Posee un sistema radicular menos pivotante y penetrante que otros patrones.
- Tiende a retrasar la madurez.
- Respuesta mala al estaquillado.

7.1.31103 Paulsen

El patrón 1103 Paulsen es un híbrido de Berlandieri Resseguier nº 2 x Rupestris de Lot.

Ventajas:

- Buena adaptación con resultados satisfactorios, a terrenos pobres y secos, así como a suelos arcillosos y compactos, aunque prefiere suelos con compacidad media con subsuelo fresco o húmedo.
- Elevada resistencia a la sequía y tolerancia al exceso de humedad.
- Resistencia a la caliza activa equiparable al 110 R.
- Uno de los patrones con mayor tolerancia a la salinidad del suelo.
- Resistente a los nematodos.

Inconvenientes:

- Patrón muy vigoroso.
- Problemas de corrimiento debido al exceso de vigor.

7.2 Criterios de elección de las alternativas de portainjertos

Aunque en la viticultura actual existen muchos tipos de portainjertos o patrones que pueden resultarnos interesantes, o al menos, susceptibles de ser ensayados en nuestro viñedo, existen ciertas limitaciones a la hora de la elección de la variedad. Teniendo en cuenta la valoración de las alternativas expuestas en el apartado anterior se va a elegir la más adecuada teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Resistencia a la filoxera y nematodos (R): La utilización de patrones resistentes a la filoxera es necesaria en casi todos los suelos, prácticamente todos los que se comercializan son resistentes.
- Adaptación al medio (AM): Hay que valorar la tolerancia de los diversos portainjertos, como a la humedad, salinidad, acidez, resistencia a la compacidad y a la carencia de potasio y magnesio.
- Afinidad con las viníferas injertadas (A): Hay que tener en cuenta cómo se comporta cada patrón con la variedad, estos deben ser afines para que su unión sea plenamente satisfactoria y permanente, ya que existen varios casos de incompatibilidad. El factor de ponderación de este criterio será el doble que el resto por petición expresa del promotor.
- Desarrollo acorde con el destino de la producción (D): El vigor del portainjerto condiciona el potencial vegetativo, la producción y la calidad.
- Calidad y sanidad del material vegetal (C): Todo el material empleado debe estar en buen estado y ser de calidad. Han de estar completamente sanos, libres de enfermedades y exentos de virosis. El factor de ponderación de este criterio será el doble que el resto por petición expresa del promotor.

Estos criterios se valorarán dentro de un intervalo de valores que oscila entre 1 y 5, cuyo significado es el siguiente:

- 1: Muy desfavorable
- 2: Desfavorable
- 3: Media
- 4: Favorable
- 5: Muy favorable

7.3 Análisis multicriterio

Se va a llevar a cabo un análisis multicriterio, también abreviado como AMO. Es un instrumento que se utiliza para evaluar diversas posibles soluciones a un determinado problema, considerando un número variable de criterios, se utiliza para apoyar la toma de decisiones en la selección de la solución más conveniente.

Tabla 11. Coeficiente de ponderación de los diferentes criterios para la elección del portainjerto de vid.

	R	AM	A	D	C
Coeficiente de ponderación	1	1	2	1	2

Tabla 12. Análisis multicriterio de las alternativas del portainjerto o patrón.

Patrón	R	AM	A	D	C	TOTAL
140 Ruggieri	5	4	4	3	4	28
110 Ritcher	5	4	4	4	4	29
1103 Paulsen	5	3	4	2	4	26

7.4 Alternativa de portainjerto elegido

Una vez realizado el análisis multicriterio se observa que de los diferentes portainjertos valoradas, el 110 Ritcher es el adecuado.

Por tanto, finalmente se opta por establecer el portainjerto 110 Ritcher en el total de superficie destinada a la plantación.

MEMORIA

ANEJO Nº VI: INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO

ÍNDICE ANEJO NºVI

1. Proceso productivo de los cultivos herbáceos extensivos.....	1
1.1 Rotación y alternativa de cultivos	1
1.1.1 Introducción	1
1.1.2 Rotación de cultivos.....	1
1.1.3 Representación gráfica de la alternativa y la rotación de cultivos. .	5
1.2 Variedades seleccionadas	7
1.2.1 Trigo	7
1.2.2 Girasol	9
1.2.3 Cebada	9
1.2.4 Guisante	11
1.3 Dosis y marco de siembra.....	12
1.3.1 Trigo	13
1.3.2 Girasol	14
1.3.3 Cebada	15
1.3.4 Guisante	16
1.3.5 Cuadro resumen	17
1.4 Producción esperada	17
1.5 Actividades del proceso productivo.....	17
1.5.1 Trigo	17
1.5.2 Girasol	18
1.5.3 Cebada	19
1.5.4 Guisante	20
1.6 Implementación de las necesidades	20
1.6.1 Fertilización mineral.....	20
1.6.2 Cuadro resumen necesidades fertilizantes	49
1.6.3 Tratamientos fitosanitarios.....	50
1.7 Maquinaria	77
1.7.1 Maquinaria propia	77
1.7.2 Labores alquiladas.....	78
1.7.3 Rendimiento.....	79

1.7.4	Costes de las labores alquiladas	80
2.	Proceso productivo del viñedo	81
2.1	Variedad seleccionada	81
2.2	Portainjerto seleccionado	82
2.3	Marco de plantación	85
2.4	Fases de la vid	86
2.5	Estados fenológicos de la vid	86
2.6	Producción media esperada	87
2.7	Actividades del proceso productivo	87
2.7.1	Año 0 (1 hoja)	88
2.7.2	Año 1 (2 hojas)	94
2.7.3	Año 2 (3 hojas) en adelante	95
2.8	Implementación de las necesidades	97
2.8.1	Fertilización orgánica	97
2.8.2	Fertilización mineral	102
2.8.3	Tratamientos fitosanitarios	103
2.9	Poda	117
2.9.1	Objetivos de la poda	117
2.9.2	Épocas de poda	117
2.9.3	Sistema de formación y poda	118
2.10	Vendimia	119
2.10.1	Tipos de madurez	119
2.10.2	Índices para determinar la fecha de la vendimia	120
2.10.3	Cosecha	121
2.11	Maquinaria	121

ANEJO Nº VI: INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO

1. Proceso productivo de los cultivos herbáceos extensivos

1.1 Rotación y alternativa de cultivos

1.1.1 Introducción

Las 27 hectáreas que se explotarán se dividen en 3 parcelas, la primera de 7.34 hectáreas y las dos restantes constan de 9.83 hectáreas cada una. Las parcelas se encuentran alejadas las unas de las otras, por consiguiente, se realizará el estudio y la rotación pertinente para cada una de ellas.

El sistema de rotaciones consiste en la alternar plantas de diferentes familias y con necesidades nutritivas distintas en un mismo lugar durante diversos ciclos, es lo contrario al monocultivo. Se va a llevar a cabo esta técnica, evitando que el suelo se agote y que las enfermedades que afectan a un tipo de plantas se perpetúen en un tiempo determinado. De esta forma se aprovecha mejor el abonado (al emplear plantas con necesidades nutritivas distintas y con sistemas radiculares diferentes), se controlan mejor las malas hierbas y disminuyen los problemas con las plagas y enfermedades.

El comportamiento de un cultivo está directamente influenciado por los cultivos que lo preceden y los que lo siguen, por ello se van a ordenar las distintas especies teniendo en cuenta las influencias que pueden ejercer entre sí los distintos cultivos. Para ello se procurará alternar especies de enraizamiento profundo, como por ejemplo el girasol, con las de raíces superficiales, como por ejemplo los cereales; las especies esquilmanes con las mejorantes, etc.

Como hemos detallado en el Anejo IV, estudio de alternativas, la rotación elegida y que se considera más adecuada para la zona, es la siguiente:

TRIGO-GIRASOL-CEBADA-GUISANTE

1.1.2 Rotación de cultivos

En primer lugar, se deben elegir los cultivos más aptos en función de criterios de naturaleza agronómica, ambiental, económica y social. Los factores a considerar se pueden agrupar en cinco categorías:

- Factores agroclimáticos: temperatura, precipitación, periodo libre de heladas, duración del día, velocidad del viento, etc.
- Factores edáficos: profundidad, textura y estructura, fertilidad, etc.
- Factores económicos: precios de productos, facilidad de venta, subvenciones, contratos previos, capacidad financiera, existencia de cupos de producción, infraestructura viaria de la zona, etc.
- Factores sociales: demanda de alimentos, presencia de mano de obra, disponibilidad, formación, etc.
- Factores técnicos: maquinaria disponible, conocimientos sobre las técnicas a llevar a cabo, etc.

Se deberá seleccionar un cultivo que ejercerá como cabeza de alternativa, éste es el que ocupará el primer año en la rotación diseñada e irá seguido del resto de cultivos que completan la rotación.

Algunas de las recomendaciones que se han tenido en cuenta a la hora de hacer la rotación son:

- A las plantas esquilmanes deben seguirle o antecederle especies mejorantes o periodos de barbecho más o menos largos con objeto de recuperar la fertilidad del suelo.
- A las plantas de raíces superficiales debe seguirle otras de raíces profundas con objeto de aprovechar los nutrientes de horizontes más profundos antes de que se laven.
- A las especies exigentes en nutrientes deben seguirle otras especies menos exigentes.
- A una planta que se deje invadir fácilmente por malas hierbas debe precederle otra que permita la realización de labores superficiales de escarda.
- Especies próximas en la taxonomía botánica deben estar separadas en la rotación.

Teniendo en cuenta lo determinado en el apartado anterior, se procede a determinar la sucesión de los diferentes cultivos puntualizando los fundamentos y motivos de su aplicación.

- Trigo: Será el cultivo que ejerza como cabeza de alternativa. Pertenece a la familia de las gramíneas, el trigo harinero (*Triticum Aestivum*) es el cereal panificable más cultivado en el mundo y el que se

va a emplear en la rotación. Además es el cereal más cultivado en la comarca de la Ribera del Duero, ya que con él los agricultores obtienen una mayor producción, además se adapta bien al suelo y a la climatología del entorno. Presenta un sistema radicular superficial y es una especie anual esquilante debido a que deteriora la fertilidad del suelo. Entre las claves de su éxito y en comparación con otros cereales, se puede decir que el trigo es muy versátil.

- Girasol: Planta de la familia de las compuestas, es una de las plantas herbáceas de extracción de aceite para consumo humano más cultivadas en el mundo. Presenta raíz pivotante de bastante más profundidad que la de los cereales ya que llega hasta más de un metro de profundidad excavando diversos horizontes aportando materia orgánica al suelo, por eso se siembra tras el trigo, para que aproveche los nutrientes y residuos químicos que deja intactos el año anterior el cereal ya que no llega hasta esas profundidades. La introducción de este cultivo en las rotaciones aumenta la rentabilidad, ya que permite un mejor aprovechamiento de la tierra.

Es un cultivo en expansión con un incremento medio anual bastante estable en los últimos años.

La introducción del girasol ha sido beneficiosa para el trigo porque tratándose de un cultivo de escarda cumple en cierta manera la función de un barbecho limpio de verano.

- Cebada: La razón de la importancia de este cultivo se debe a su amplia adaptación ecológica y a su diversidad de aplicaciones. Presenta características similares a las del trigo aunque presenta un menor riesgo de asurado que este. Junto con el trigo, son cereales con un reducido coste de producción, y son los más productivos que podemos encontrar en la zona. Se siembra tras el girasol, para aprovechar aquellos nutrientes asimilables de las capas superiores que el cultivo anterior no utiliza.

- Guisante: El guisante es una especie anual que ha ido adquiriendo una mayor importancia en la industria. Es una leguminosa, por lo que tiene la capacidad de fijar el nitrógeno atmosférico en el suelo, aumentando así su concentración y mejorando el contenido en nutrientes del suelo. Es un buen cultivo para emplear en las rotaciones ya que es una especie mejorante que restituye la fertilidad y la estructura del suelo disminuidas por los otros cultivos.

Con la puesta en marcha de esta rotación se pretende:

- Mantener la fertilidad del suelo
- Conservar la estructura del suelo
- Controlar la proliferación de malas hierbas
- Reducir la incidencia y el ataque de plagas y enfermedades

Es importante tener en cuenta los puntos anteriores ya que se va a introducir como mejora un sistema de mínimo laboreo en la explotación.

El modelo de rotación adoptado debe permitir obtener ganancias admisibles.

La rotación se establecerá en 4 hojas de igual superficie, es decir, 9 hectáreas (se tiene en cuenta las 27 hectáreas recientemente adquiridas por el promotor, no la explotación total) y por tanto se llevará a cabo una rotación de 4 años.

1.1.3 Representación gráfica de la alternativa y la rotación de cultivos.

Tabla 1. Representación gráfica de la alternativa de cultivos.

		1 ^{er} Año												
Hoja	Sup(ha)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1	6,75	Trigo										Trigo		
2	6,75					Girasol								
3	6,75	Cebada										Cebada		
4	6,75	Guisante										Guisante		
		2 ^o Año												
Hoja	Sup(ha)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1	6,75					Girasol								
2	6,75	Cebada										Cebada		
3	6,75	Guisante										Guisante		
4	6,75	Trigo										Trigo		
		3 ^o Año												
Hoja	Sup(ha)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1	6,75	Cebada										Cebada		
2	6,75	Guisante										Guisante		
3	6,75	Trigo										Trigo		
4	6,75					Girasol								
		4 ^o Año												
Hoja	Sup(ha)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1	6,75	Guisante										Guisante		
2	6,75	Trigo										Trigo		
3	6,75					Girasol								
4	6,75	Cebada										Cebada		

Alumno: María de la Fuente Pérez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

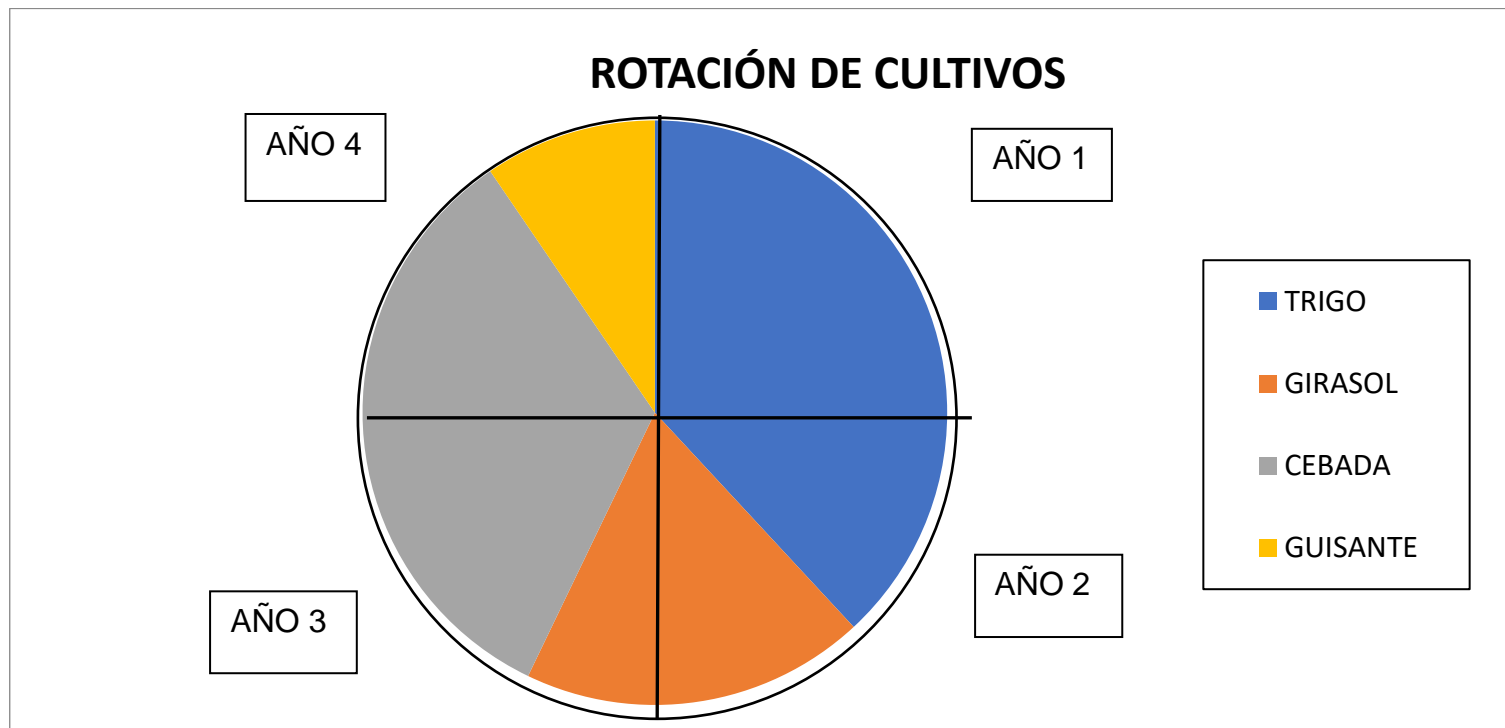


Gráfico 1. Rotación de cultivos a implantar.

1.2 Variedades seleccionadas

1.2.1 Trigo

Para la elección de una variedad deben ser tenidos en cuenta dos criterios: el rendimiento y la calidad tecnológica. El rendimiento debe estar asociado a las condiciones de cultivo y al nivel de factores de producción que, con criterios económicos, es empleado en cada zona. La calidad, bien sea forrajera, harinera o semolera, es un factor esencial, según el destino de la producción, y de que la elección de una variedad sea acertada depende, en lo que a calidad se refiere, el éxito económico del cultivo.

Para obtener elevados rendimientos, diferentes factores deben ser tenidos en cuenta al elegir una variedad. Entre ellos pueden destacarse los siguientes:

- Precocidad
- Resistencia al frío
- Resistencia al encamado
- Ahijamiento
- Resistencia a las enfermedades

Para el cultivo cabeza de alternativa se ha escogido, siguiendo los puntos numerados en el párrafo anterior, la variedad de trigo “FILÓN”, variedad nueva que aún no se ha sembrado en la explotación ya que su registro en el mercado se ha producido recientemente en España en el año 2017. Se trata de un trigo blando de invierno de ciclo largo, cuyas fechas de siembra abarcan desde el 15 de octubre hasta el 15 de diciembre aproximadamente y presenta las siguientes características:

Morfología

- Altura: Media
- Tipo: Mocho

Producción

- Destaca por su alto potencial de producción, precocidad y su rusticidad, ya que es un trigo apto para todo tipo de terrenos que se adapta a todas las zonas de cultivo, desde secanos áridos y semiáridos a zonas de alto potencial y regadíos.
- Ahijamiento: Elevado
- Peso de mil granos (PMG): Medio

Calidad

- Peso específico: Medio
- Contenido en proteína: Elevado
- W: Alto
- P/L: Bajo
- Destino: Harinero
- Categoría: Media Fuerza

Ciclo

- Inicio encañado: Precoz
- Espigado: Precoz
- Madurez: Muy precoz

Tolerancia frente a las enfermedades

- Oidio: Media/Alta
- Roya parda: Alta
- Roya amarilla: Alta
- Septoriosis: Alta
- Encamado: Resistente

Una característica muy importante es su resistencia al Clortolurón, lo que nos permite el uso de esta materia activa tanto en pre emergencia como en post emergencia, para el control de malas hierbas anuales (amapola, cien nudos, corregüela, vallico...) y avena loca.

En la siguiente tabla se presentan los resultados productivos y de calidad de los ensayos realizados en 2017 con trigo blando FILÓN obtenidos en el marco del Grupo para la Evaluación de las Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España (GENVCE). Uno de los objetivos de este grupo es evaluar la adaptación de las nuevas variedades de trigo blando en las distintas regiones cerealistas de España, tanto desde un punto de vista productivo como teniendo en cuenta sus características de calidad.

Tabla 2. Resultados de los ensayos con trigo FILÓN realizados por GENVCE.

FILÓN			
Producción media (kg/ha)	5172	Altura (cm)	63
Índice productivo (%)	103.6	PMG(g)	33.7
Fecha de encañado	8-marzo	Peso específico(kg/hl)	72.7
Fecha de espigado	4-mayo	Capacidad de Ahijamiento(espigas/m ²)	513
Fecha de madurez	12-junio	Proteína (%)	13.2
Encamado (%)	1	Fuerza harinera (W)	181
P/L	1.41		

1.2.2 Girasol

La variedad de girasol linoleico que se va a emplear en la rotación es “LEILA”, y sus características son:

Identidad

- Contenido graso: Muy alto
- Ciclo a maduración: Precoz

Puntos fuertes

- Muy alto rendimiento
- Excelente contenido graso, año tras año
- Estabilidad y rentabilidad, campaña tras campaña
- Muy buen vigor inicial que favorece una rápida
- Muy buen vigor inicial que favorece una rápida implantación
- Excelente PMG (peso mil granos) y peso específico
- Por su sensibilidad al fotoperiodo se adapta tanto a siembras tempranas como tardías.

Tolerancia a enfermedades

- Jopo: Media/Alta (razas A,B,C,D,E)
- Mildiu: Media/Alta, resistencia genética a todas las razas de Mildiu identificadas en España.
- Verticilium: Media/Alta
- Phomopsis: Media/Alta

Con esta variedad de girasol se han llevado a cabo ensayos en 2017 por parte del Instituto tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL) en el municipio de Vileña (Burgos) en régimen de secano.

Los resultados obtenidos en dichos ensayos se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 3. Datos obtenidos en los ensayos de girasol linoleico variedad LEILA

LEILA			
Producción media (kg/ha)	2378	Grasa (%)	42.1

1.2.3 Cebada

La variedad más adecuada será aquella que pueda enfrentarse con probabilidades de éxito a los factores limitantes para el cultivo de la zona en cuestión.

La variedad de cebada seleccionada es “HISPANIC”. Cebada de 2 carreras, alternativa de invierno. Es la variedad de ciclo largo referente en España en los secanos áridos y semi-áridos. Las fechas de siembra abarcan entre el 15 de

noviembre hasta finales de enero, es muy rústica. Presenta las siguientes características:

Morfología

- Altura: Baja
- Intensidad de pigmentación aurículas: Ausente
- Barbas: Amarillas
- Espigas: Dos Carreras

Producción

- Ahijamiento: Elevado
- Peso de mil granos (PMG): Medio
- Rusticidad: Muy alta

Calidad

- Peso específico: Normal
- Contenido en proteína: Medio
- Destino: Pienso

Ciclo

- Alternatividad: Tipo invierno/Alternativa
- Inicio encañado: Precoz
- Espigado: Precoz
- Madurez: Precoz

Tolerancia frente a enfermedades

- Oidio: Media/Alta
- Roya Parda: Media
- Rincosporiosis: Media
- Encamado: Media

En la tabla que se detalla a continuación se presentan los resultados productivos y de calidad de los ensayos realizados en 2017 con cebada HISPANIC obtenidos en el marco del Grupo para la Evaluación de las Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España (GENVCE). HISPANIC es testigo oficial en los ensayos de la OEVV y GENVCE.

Tabla 4. Nivel de afectación por enfermedades foliares y otros datos tras los ensayos.

HISPANIC			
Producción media (kg/ha)	4569	Altura (cm)	59
Índice productivo (%)	97.7	PMG(g)	42.3
Fecha de espigado	20-abril	Peso específico(kg/hl)	63.3
Helminthosporiosis (%)	29	Capacidad de Ahijamiento(espigas/m ²)	638
Oidio (%)	0	Proteína (%)	15.2
Rinconcosporiosis (%)	4	Encamado (%)	44

1.2.4 Guisante

La variedad de guisante seleccionada es “Cartouche”, es un guisante áfilo de invierno cuyas fechas de siembra oscilan entre el 15 de octubre hasta principios de enero y las características que presenta son:

Morfofología

- Altura: Alto
- Resistencia al encamado: Muy alta
- Altura en la madurez: Alto
- Tipo: Áfilo

Producción

- Producción elevada
- Color del grano: Amarillo
- PMG (Peso de mil granos): Bajo (170-180)

Ciclo

- Alternatividad: Tipo invierno
- Inicio floración: ½ Precoz – ½ Tardía
- Fin floración: ½ Tardía

Otras

- “Cartouche” es un guisante que resiste muy bien a la dehiscencia
- Es testigo oficial en los ensayos de la OEVV (Oficina Española de Variedades Vegetales) y GENVCE (Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España).
- Tolerante al encamado y al frío.

Como se ha mencionado antes, es una especie testigo de los ensayos y estudios realizados por GENVCE. Los datos recogidos en uno de los ensayos de una campaña se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 5. Datos obtenidos en los ensayos de guisante CARTOUCHE realizados por GENVCE.

CARTOUCHE			
Producción media (kg/ha)	3668	Altura (cm)	23.6
Índice productivo (%)	108.3	PMG(g)	154
Fecha de floración	29-mayo	Encamado (%)	55

1.3 Dosis y marco de siembra

Una de las primeras decisiones que se deben tomar es elegir la distancia entre pantas y la cantidad de ellas, esto tiene importantes implicaciones en el comportamiento del cultivo, incidencia de plagas y enfermedades y en el rendimiento de la cosecha.

La dosis de siembra hace referencia al número de semillas que se deben sembrar para obtener la densidad adecuada, se mide en semillas/hectárea o bien, en plantas/hectárea.

El marco de siembra indica la distancia entre las diferentes líneas de siembra y dentro de una misma línea la distancia entre las semillas.

Los coeficientes que se van a emplear para el cálculo de la dosis y el marco en los diferentes cultivos son:

- **Pureza (%P):** La pureza genética o varietal se refiere al porcentaje en peso del cultivar deseado respecto al total de la muestra. Y la pureza física es el porcentaje en peso de semilla de la especie deseada respecto al total de la muestra.
- **Poder germinativo (%PG):** Es el porcentaje de semillas que germina y desarrolla plántulas normales, cuando se coloca en condiciones ambientales óptimas para su crecimiento.
- **Coeficiente de Ahijamiento (CA):** Relación entre el número de elementos productivos normales y el de plántulas nacidas.
- **Peso de mil granos (PMG):** Dato que hace referencia al peso estimado de 1000 semillas.
- **Coeficiente de población (CP):** mide la relación entre el número de plantas bien establecidas y el de semillas capaces de germinar que fueron sembradas.

1.3.1 Trigo

- Dosis de siembra

El objetivo del agricultor es obtener 600 espigas/m², por lo tanto se procederá al cálculo de la cantidad de semilla necesaria para la siembra teniendo en cuenta la densidad deseada.

Los datos de la tabla siguiente se han obtenido teniendo en cuenta que el agricultor emplea semilla certificada (R1, R2).

Tabla 6. Datos necesarios para el cálculo de la dosis de siembra de trigo.

Peso de Mil Granos(PMG) (kg)	Pureza(P) (%)	Coeficiente de ahijamiento(CA)	Coeficiente de población(CP) (%)	Poder germinativo (PG) (%)
0.048	98	2.1	87	85

$$\text{Densidad deseada (espigas/m}^2\text{)} * \left(\frac{100}{P(\%)}\right) * \left(\frac{1}{CA}\right) * \left(\frac{100}{CP(\%)}\right) * \left(\frac{100}{PG(\%)}\right) = \text{semillas/m}^2$$

Sustituyendo los valores de la tabla anterior en la ecuación obtenemos:

$$600 \text{ espigas/m}^2 * \left(\frac{100}{98}\right) * \left(\frac{1}{2.1}\right) * \left(\frac{100}{87}\right) * \left(\frac{100}{85}\right) = 394.25 \text{ semillas/m}^2$$

Es decir, la densidad deseada es de 395 semillas/m²

$$\text{Dosis de siembra (kg/ha)} = \text{Semillas/m}^2 * 10000 \text{ m}^2/\text{ha} * \left(\frac{\text{PMG(kg)}}{1000 \text{ semillas}}\right)$$

$$\text{Dosis de siembra (kg/ha)} = 395 \text{ semillas/m}^2 * 10000 \text{ m}^2 * \left(\frac{0.048}{1000}\right) = \underline{189.6 \text{ kg/ha}}$$

En los casos en los que se reutilice semilla certificada (R2), se incrementará la dosis un 20% por cada vez que se reutilice semilla certificada, esto se debe a que en las semillas de R2 la pureza y el poder germinativo presentan un % menor.

- Marco de siembra

Teniendo en cuenta que la separación entre líneas seleccionada en el apero es de 16 cm y el dato obtenido en el apartado anterior de las semillas/m² podemos calcular la distancia entre semillas.

$$395 \text{ semillas/m}^2 * 0.16 \text{ m} = 64 \text{ semillas/m} \rightarrow \frac{1}{64} = 0.0156 \text{ m/semilla}$$

La separación entre semillas será de 1.56 cm. Por tanto:

El marco de plantación en la siembra de trigo es 1.56 cm x 16 cm

1.3.2 Girasol

- Dosis de siembra

En el caso del girasol en régimen de secano, la densidad deseada es de 50500 plantas/ha, es decir, 6 plantas/m². Empleando esta densidad se calculará la cantidad de semilla necesaria en la siembra de girasol.

En la siguiente tabla se muestran los datos necesarios para el cálculo, teniendo en cuenta que el agricultor emplea semilla certificada.

Tabla 7. Datos necesarios para el cálculo de la dosis de siembra de girasol.

Peso de Mil Granos(PMG) (kg)	Pureza(P) (%)	Coficiente de población(CP) (%)	Poder germinativo(PG) (%)
0.083	98	87	90

$$\text{Densidad deseada (plantas/ha)} * \left(\frac{100}{P(\%)}\right) * \left(\frac{100}{CP(\%)}\right) * \left(\frac{100}{PG(\%)}\right) = \text{semillas/ha}$$

Sustituyendo los valores de la tabla anterior en la ecuación obtenemos:

$$50500 \text{ plantas/ha} * \left(\frac{100}{98}\right) * \left(\frac{100}{87}\right) * \left(\frac{100}{90}\right) = 65811.77 \text{ semillas/ha}$$

Es decir, la densidad deseada es de 65812 semillas/ha

$$\text{Dosis de siembra (kg/ha)} = \text{Semillas/ha} * \left(\frac{\text{PMG(kg)}}{1000 \text{ semillas}}\right)$$

$$\text{Dosis de siembra (kg/ha)} = 65812 \text{ semillas/ha} * \left(\frac{0.083}{1000}\right) = \underline{5.46 \text{ kg/ha}}$$

En los casos en los que se reutilice semilla certificada (R2), se incrementará la dosis un 20% por cada vez que se reutilice semilla certificada, esto se debe a que en las semillas de R2 la pureza y el poder germinativo presentan un % menor.

- Marco de siembra

La densidad necesaria para la siembra de girasol será de 6.58 semillas/m², es decir de 7 semillas/m² y la separación establecida en la sembradora entre las líneas de siembra es de 70 cm, por lo tanto conociendo estos datos se calcula la distancia entre semillas que debe establecerse.

$$7 \text{ semillas/m}^2 * 0.7\text{m} = 5 \text{ semillas/m} \rightarrow \frac{1}{5} = 0.2 \text{ m/semilla}$$

La separación entre las semillas debe ser de 20 cm. Por tanto:

El marco de plantación en la siembra de girasol es 20 cm x 70 cm

1.3.3 Cebada

- Dosis de siembra

La intención del agricultor en cuanto al cultivo de cebada es obtener 600 espigas/m², por lo tanto se procederá al cálculo de la cantidad de semilla necesaria para la siembra de cebada teniendo en cuenta la densidad deseada.

Los datos de la tabla siguiente se han obtenido teniendo en cuenta que el agricultor emplea semilla certificada (R1, R2).

Tabla 8. Datos necesarios para el cálculo de la dosis de siembra de cebada.

Peso de Mil Granos(PMG) (kg)	Pureza(P) (%)	Coeficiente de ahijamiento(CA)	Coeficiente de población(CP) (%)	Poder germinativo(PG) (%)
0.046	98	2.2	85	85

$$\text{Densidad deseada (espigas/m}^2\text{)} * \left(\frac{100}{P(\%)}\right) * \left(\frac{1}{CA}\right) * \left(\frac{100}{CP(\%)}\right) * \left(\frac{100}{PG(\%)}\right) = \text{semillas/m}^2$$

Sustituyendo los valores de la tabla anterior en la ecuación obtenemos:

$$600 \text{ espigas/m}^2 * \left(\frac{100}{98}\right) * \left(\frac{1}{2.2}\right) * \left(\frac{100}{85}\right) * \left(\frac{100}{85}\right) = 385.18 \text{ semillas/m}^2$$

Es decir, la densidad deseada es de 386 semillas/m²

$$\text{Dosis de siembra (kg/ha)} = \text{Semillas/m}^2 * 10000 \text{ m}^2/\text{ha} * \left(\frac{\text{PMG(kg)}}{1000 \text{ semillas}}\right)$$

$$\text{Dosis de siembra (kg/ha)} = 386 \text{ semillas/m}^2 * 10000 \text{ m}^2 * \left(\frac{0.046}{1000}\right) = \underline{177.56 \text{ kg/ha}}$$

En los casos en los que se reutilice semilla certificada de R2 se incrementará la dosis un 20% por cada vez que se reutilice semilla certificada, esto se debe a que en las semillas de R2 la pureza y el poder germinativo presentan un % menor.

- Marco de siembra

Teniendo en cuenta que la densidad es de 386 semillas/m² y que la separación entre líneas seleccionada en el apero es de 16 cm podemos calcular la distancia que deberá haber entre semillas.

$$386 \text{ semillas/m}^2 * 0.16 \text{ m} = 62 \text{ semillas/m} \rightarrow \frac{1}{62} = 0.0161 \text{ m/semilla}$$

La separación entre semillas será de 1.61 cm. Por tanto:

El marco de plantación en la siembra de cebada es 1.61 cm x 16 cm

1.3.4 Guisante

- Dosis de siembra

La densidad deseada en el cultivo del guisante va a ser de 94 plantas/m², por lo tanto se procederá al cálculo de la cantidad de semilla necesaria para la siembra de guisante teniendo en cuenta la densidad deseada.

Tabla 9. Datos necesarios para el cálculo de la dosis de siembra de guisante.

Peso de Mil Granos(PMG) (kg)	Pureza(P) (%)	Coefficiente de población(CP) (%)	Poder germinativo(PG) (%)
0.175	99	87	85

$$\text{Densidad deseada (plantas/m}^2) * \left(\frac{100}{P(\%)}\right) * \left(\frac{100}{CP(\%)}\right) * \left(\frac{100}{PG(\%)}\right) = \text{semillas/m}^2$$

Sustituyendo los valores de la tabla anterior en la ecuación obtenemos:

$$94 \text{ plantas/m}^2 * \left(\frac{100}{99}\right) * \left(\frac{100}{87}\right) * \left(\frac{100}{85}\right) = 128.39 \text{ semillas/m}^2$$

Es decir, la densidad deseada es de 129 semillas/m²

$$\text{Dosis de siembra (kg/ha)} = \text{Semillas/m}^2 * 10000 \text{ m}^2/\text{ha} * \left(\frac{\text{PMG(kg)}}{1000 \text{ semillas}}\right)$$

$$\text{Dosis de siembra (kg/ha)} = 129 \text{ semillas/m}^2 * 10000 \text{ m}^2 * \left(\frac{0.175}{1000}\right) = \underline{225.75 \text{ kg/ha}}$$

- Marco de siembra

Teniendo en cuenta que la densidad es de 129 semillas/m² y que la separación entre líneas seleccionada en el apero es de 50 cm podemos calcular la distancia que deberá haber entre semillas.

$$129 \text{ semillas/m}^2 * 0.50 \text{ m} = 65 \text{ semillas/m} \rightarrow \frac{1}{65} = 0.0154 \text{ m/semilla}$$

La separación entre semillas será de 1.54 cm. Por tanto:

El marco de plantación en la siembra de trigo es 1.54 cm x 50 cm

1.3.5 Cuadro resumen

Tabla 10. Dosis y marco de siembra calculado para cada cultivo.

CULTIVO	DOSIS (kg/ha)	MARCO DE SIEMBRA (cm)
Trigo	189.6	4000
Girasol	5.46	20x70
Cebada	177.56	1.61x16
Guisante	225.75	1.54x50

1.4 Producción esperada

Tabla 11. Producciones esperadas por cultivo.

CULTIVO	VARIEDAD	RENDIMIENTO (kg/ha)
Trigo	“Filón”	4000
Girasol	“Leila”	1700
Cebada	“Hispanic”	4600
Guisante	“Cartouche”	2000

1.5 Actividades del proceso productivo

1.5.1 Trigo

- El trigo es el primer cultivo de la rotación y las actividades de preparación del suelo comenzarán con un pase de vibrocultivador, máquina agrícola que realiza una labor vertical superficial mediante dientes vibratorios con el fin de desmenuzar los terrones del suelo, eliminar hierbas etc.

- Se realizará un pase de preparador a finales de septiembre - principios de octubre con el fin de acondicionar el terreno para realizar la siembra en buenas condiciones.
- Unos días antes de llevar a cabo la siembra se realizará un abonado de sementera o abonado de fondo para cubrir las necesidades de N, P y K del suelo, en el que se aplicará abono complejo ENTEC 12-20-12.
- Siembra del trigo a mediados de octubre – principios de noviembre.
- Después de la siembra se dará un pase de rodillo para compactar el terreno y hacer que la semilla esté en contacto con el suelo facilitando así su germinación.
- Se realizará una aplicación de herbicida empleando un pulverizador hidráulico, con objeto de eliminar las malas hierbas, tanto de hoja ancha como de hoja estrecha, para ello se empleará un herbicida adecuado que sea válido para ambas.
- En el mes de marzo se llevará a cabo el abonado de cobertera aplicando nitrato amónico cálcico del 27.
- En el mes de Julio, cuando el grano alcance una humedad del 11%-13% se realizará la recolección. La cosecha la realizará un tercero, ya que la empresa promotora carece de cosechadora en propiedad. La paja de trigo obtenida será picada y esparcida por la cosechadora, con el fin de aumentar la materia orgánica del suelo y mejorar su estructura.

1.5.2 Girasol

- Las labores en el cultivo de girasol comenzarán con una pasada de subsolador con el fin de romper las capas más profundas y obtener una mayor fertilidad y humedad en el suelo. Además con esta labor se consigue el enterrado de la paja de trigo. Se realizará sobre el mes de septiembre u octubre.
- Posteriormente se realizará un pase de preparador para realizar la siembra en condiciones adecuadas.
- Antes de la siembra se aplicará una pasada con un herbicida total para evitar la proliferación de malas hierbas que puedan perjudicar el desarrollo del cultivo de girasol.

- Siembra de girasol a mediados de mayo, cuando el peligro de heladas haya terminado y es recomendable sembrar cuando no vaya a llover próximamente ya que se forma costra en el suelo lo que impide el nacimiento de las plantas.
- Tras la siembra se aplicará un sellante para que no crezca hierba.
- Cosecha en el mes de noviembre, cuando haya acabado la vendimia de los viñedos que forman parte de la explotación. La realizará un tercero, ya que la empresa promotora carece de cosechadora en propiedad.

1.5.3 Cebada

- Las actividades de preparación del suelo comenzarán con un pase de vibrocultivador, máquina agrícola que realiza una labor vertical superficial mediante dientes vibratorios con el fin de desmenuzar los terrones del suelo, eliminar hierbas etc.
- Se realizará un pase de preparador a finales de septiembre - principios de octubre con el fin de acondicionar el terreno para realizar la siembra en buenas condiciones.
- Unos días antes de llevar a cabo la siembra se realizará un abonado de sementera o abonado de fondo para cubrir las necesidades de N,P y K del suelo, en el que se aplicará abono complejo ENTEC 12-20-12.
- La siembra del cultivo que sigue al girasol, en este caso la cebada, se realizará en siembra directa a mediados de octubre – principios de noviembre.
- Después de la siembra se dará un pase de rodillo para compactar el terreno y hacer que la semilla esté en contacto con el suelo para facilitar así su germinación.
- Se realizará una aplicación de herbicida empleando un pulverizador hidráulico, con objeto de eliminar las malas hierbas, tanto de hoja ancha como de hoja estrecha, para ello se empleará un herbicida adecuado que sea válido para ambas.

- En el mes de marzo se llevará a cabo el abonado de cobertera aplicando nitrato amónico cálcico del 27.
- En el mes de Julio, cuando el grano alcance una humedad del 11%-13% se realizará la recolección. La cosecha la realizará un tercero, ya que la empresa promotora carece de cosechadora en propiedad. La paja de cebada obtenida será picada y esparcida por la cosechadora, con el fin de aumentar la materia orgánica del suelo.

1.5.4 Guisante

- Las actividades que se realizarán en el cultivo del guisante comienzan con una pasada de cultivador.
- Al contrario que en los cultivos como el trigo y la cebada no se realizará ningún tipo de abonado, debido a que no es necesario porque el guisante es un cultivo mejorante que fija N en el suelo mejorando su composición.
- La siembra del guisante de primavera se llevará a cabo en el periodo octubre – noviembre.
- Tras la siembra del cultivo se realizará un pase con un herbicida que afecte tanto a malas hierbas de hoja ancha como de hoja estrecha, pero principalmente a malas hierbas de hoja estrecha.
- La cosecha del cultivo de guisante se realizará en primavera en el mes de marzo.

1.6 Implementación de las necesidades

1.6.1 Fertilización mineral

1.6.1.1 Introducción

En este apartado se calcularán las necesidades de fertilización que requiere cada cultivo teniendo en cuenta las necesidades de cada uno y los datos obtenidos del análisis del suelo realizado en las diferentes parcelas.

Con la fertilización mineral se puede maximizar el rendimiento de los cultivos, conservando así la fertilidad del suelo y mejorando la rentabilidad de la actividad agraria. El objetivo de llevarla a cabo es conservar y mejorar la

fertilidad del suelo, con un buen nivel de minerales en condiciones de asimilabilidad, de forma que la planta los absorba en la cantidad que necesite y en el momento preciso.

El rendimiento de la cosecha está limitado por el elemento nutritivo que se encuentra en menor cantidad. Un exceso en cualquier otro nutriente no va a compensar la deficiencia del elemento limitante, sólo se podrán obtener los mejores rendimientos y las cosechas de mejor calidad si existe un balance equilibrado de nutrientes.

Los elementos más importantes para los cultivos son:

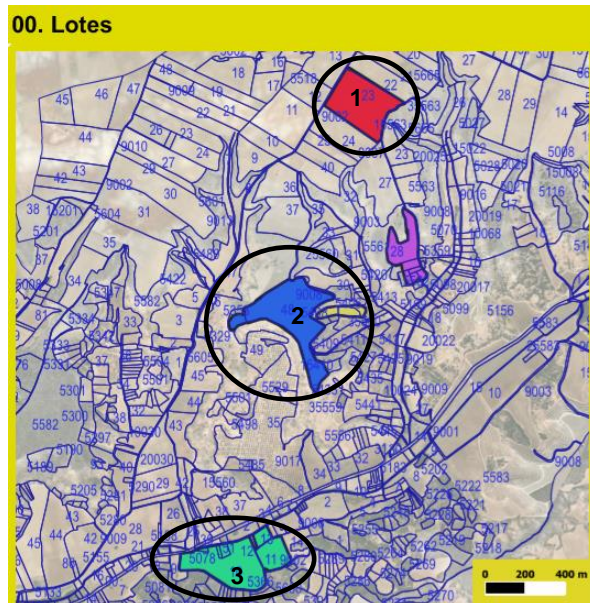
- **Nitrógeno (N):** Determinante en el crecimiento y desarrollo de la planta ya que colabora en la multiplicación celular. Además de conducir a la obtención de proteínas, se ha comprobado que existe una relación directa del nitrógeno con el contenido en vitaminas.
- **Fósforo (P):** Durante la germinación y nascencia el fósforo favorece el desarrollo de las raíces, aportando vigor al cultivo. También ayuda a la floración y cuajado de los frutos.
- **Potasio (K):** mejora la resistencia de los cultivos ya que es activado de la fotosíntesis y regula las sustancias de reserva. Interviene en las distintas reacciones enzimáticas y disminuye la transpiración.

1.6.1.2 Datos e información de los suelos

Los datos necesarios para los cálculos han sido obtenidos del análisis realizado de los suelos de las diferentes parcelas, estudio encargado por el promotor a la empresa agrícola “Agrae”.

Las parcelas en las cuales se va a realizar la rotación de cultivos y por consiguiente las que vamos a estudiar en este apartado son la parcela coloreada de rojo y las dos azules, como se puede apreciar en la Imagen 1:

Imagen 1. Parcelas en las que se ha realizado el estudio para llevar a cabo la rotación de cultivos.

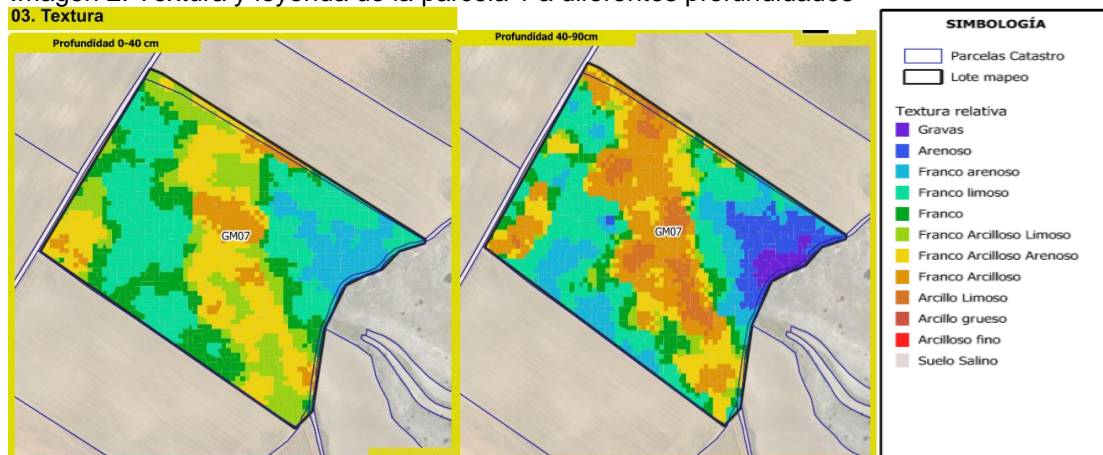


A continuación se muestran las características del suelo obtenidas tras el estudio en cada una de las parcelas.

❖ Parcela 1

- **Textura:** Suelo que se corresponde según la Clasificación Internacional de Suelos a un suelo Franco Arcilloso en su mayoría, como se puede observar en la imagen 2.

Imagen 2. Textura y leyenda de la parcela 1 a diferentes profundidades



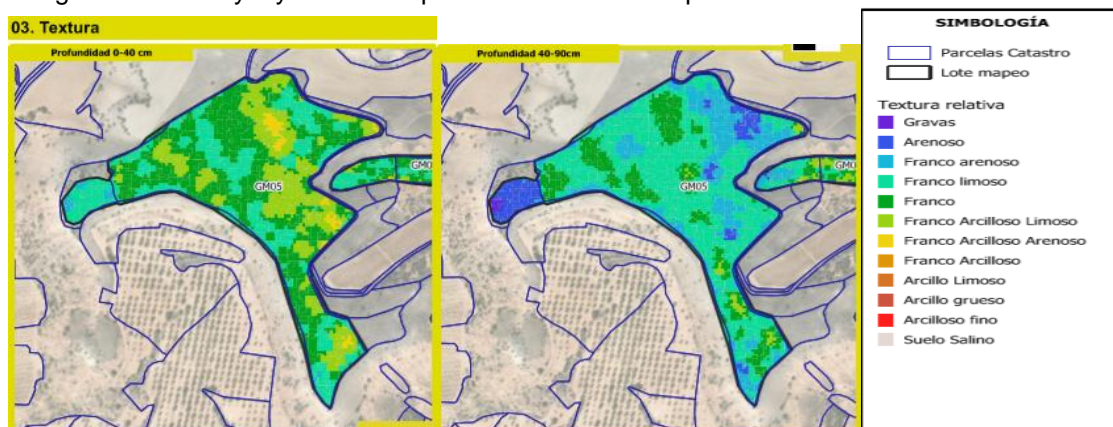
- **pH:** El suelo tiene un pH de 8.23. En base a las categorías dispuestas por la USDA (1971), se clasifica el suelo, como ligeramente básico.

- **Conductividad eléctrica:** El suelo presenta una conductividad eléctrica de 0.117 mmhos/cm. Es decir se considera un suelo no salino.

❖ Parcela 2

- **Textura:** Suelo que se corresponde según la Clasificación Internacional de Suelos a un suelo Franco en su mayoría, como se puede observar en la Imagen 3.

Imagen 3. Textura y leyenda de la parcela 2 a diferentes profundidades.

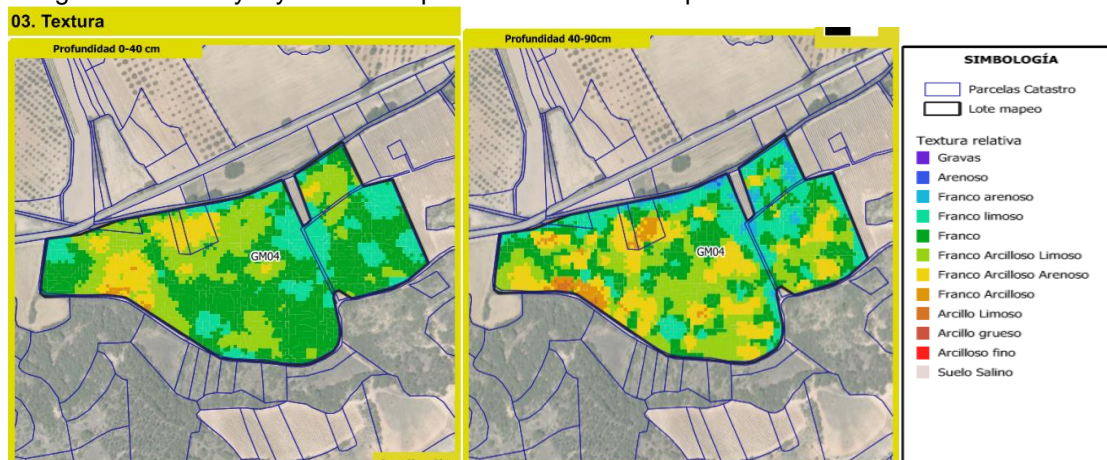


- **pH:** El suelo tiene un pH de 8.62. En base a las categorías dispuestas por la USDA (1971), se clasifica el suelo, como básico.
- **Conductividad eléctrica:** El suelo presenta una conductividad eléctrica de 0.084 mmhos/cm. Es decir se considera un suelo no salino.

❖ Parcela 3

- **Textura:** Suelo que se corresponde según la Clasificación Internacional de Suelos a un suelo Franco Arcilloso Limoso en su mayoría, como se puede observar en la Imagen 4.

Imagen 4. Textura y leyenda de la parcela 3 a diferentes profundidades.



- **pH:** El suelo tiene un pH de 7.9. En base a las categorías dispuestas por la USDA (1971), se clasifica el suelo, como ligeramente básico.
- **Conductividad eléctrica:** El suelo presenta una conductividad eléctrica de 0.158 mmhos/cm. Es decir se considera un suelo no salino.

1.6.1.3 Método de cálculo

Debido a que las 27 hectáreas se encuentran dispersas en 3 parcelas, se va a realizar el cálculo para cada una por separado.

El método que se llevará a cabo para el cálculo de las necesidades de fertilizante consiste en calcular las ganancias, las cuales se dividen en aportaciones de la materia orgánica, de los residuos de las cosechas y del agua de lluvia. Por otro lado se deberán calcular las pérdidas, las cuales consisten en las extracciones de los cultivos y pérdidas por lixiviación. Una vez calculadas ganancias y pérdidas se realizará un balance obteniendo así las necesidades de fertilizante.

1.6.1.4 Cálculo de las necesidades de la parcela 1

a) GANANCIAS

- Aportaciones de la materia orgánica

Una parte de la materia orgánica se mineraliza aportando al suelo una determinada cantidad de nutrientes, la cual se calcula de la siguiente forma:

NPK (M.O) = P*S*Cont. MO*da*K₂*NPK en la M.O*% de mineralización aprovechado

Siendo:

- **P**: Profundidad, su valor es de 30 cm, es decir, 0.3 m.
- **S**: Superficie, se calcularán las aportaciones por hectárea, por tanto, la superficie será de 10.000 m².
- **Cont. MO**: Contenido de materia orgánica del suelo, su valor es de 1.43% = 0.0143
- **da**: Densidad aparente del suelo, su valor es de 1.55 t/m³.
- **K₂**: Coeficiente de mineralización anual, su valor es de 1.5.
- **NPK en la M.O**: Contenido medio de Nitrógeno (N), Fósforo (P₂O₅) y Potasio (K₂O) en la materia orgánica. Los valores son 3.1%, 1.2% y 1% respectivamente.
- **% de mineralización aprovechado**: % de tiempo que permanece cada cultivo en el suelo durante 1 año. Los valores correspondientes son:

Trigo: Permanece en el suelo durante 8.5 meses, por tanto, $\frac{8.5}{12} * 100 = 70.83\%$

Girasol: Permanece en el suelo durante 6.8 meses, por tanto, $\frac{6.8}{12} * 100 = 56.67\%$

Cebada: Permanece en el suelo durante 9 meses, por tanto, $\frac{9}{12} * 100 = 75\%$

Guisante: Permanece en el suelo durante 8.1 meses, por tanto, $\frac{8.1}{12} * 100 = 67.5\%$

Para calcular el % de mineralización aprovechado se realiza la media del tiempo que permanecen en el suelo todos los cultivos y se obtiene el valor.

$$\frac{70.83\% + 56.67\% + 75\% + 67.5\%}{4} = 67.50\%$$

A continuación se procede al cálculo de N, P₂O₅ y K₂O proveniente de la mineralización de la Materia Orgánica mediante la fórmula y los datos que se han mostrado anteriormente.

NITRÓGENO MINERALIZADO

$$Nm = 0.3 \text{ m} * 10000 \text{ m}^2 * \frac{1.43}{100} * 1.55 \text{ t/m}^3 * \frac{1.5}{100} * \frac{3.1}{100} * \frac{67.5}{100} * 1000 \text{ kg/t} = 20.87 \text{ kg/ha}$$

FÓSFORO MINERALIZADO

$$P_2O_5 \text{ m} = 0.3 \text{ m} * 10000 \text{ m}^2 * \frac{1.43}{100} * 1.55 \text{ t/m}^3 * \frac{1.5}{100} * \frac{1.2}{100} * \frac{67.5}{100} * 1000 \text{ kg/t} = 8.08 \text{ kg/ha}$$

POTASIO MINERALIZADO

$$K_2O \text{ m} = 0.3 \text{ m} * 10000 \text{ m}^2 * \frac{1.43}{100} * 1.55 \text{ t/m}^3 * \frac{1.5}{100} * \frac{1}{100} * \frac{67.5}{100} * 1000 \text{ kg/t} = 6.73 \text{ kg/ha}$$

Tabla 12. Aportaciones minerales de la M.O en la parcela 1.

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Aportaciones minerales de la M.O	20.87 kg/ha	8.08 kg/ha	6.73 kg/ha

- Aportaciones de los residuos de las cosechas

En este apartado se calculan las cantidades de los nutrientes (N,P,K) aportados por los residuos de las cosechas teniendo en cuenta que se incorpora el 100% de los residuos de todos los cultivos.

Para proceder se necesita calcular la producción media de residuo de cada cultivo.

Tabla 13. Producciones medias de grano y residuo de cada cultivo en la parcela 1.

Cultivo	Cosecha	IC (%)	Producción (kg/ha)
Trigo	Grano	45	4000
	Residuo	55	4889
Girasol	Grano	35	1700
	Residuo	65	3157
Cebada	Grano	45	4600
	Residuo	55	5622
Guisante	Grano	50	2000
	Residuo	50	2000

Siendo IC el índice de cosecha de cada cultivo

Se debe tener en cuenta que de todo el residuo que se incorpora, es decir, del 100% del residuo tan solo el 30% se mineraliza ese mismo año.

Se calculan las aportaciones de cada cultivo con respecto a la materia seca, por tanto:

$$N = \text{residuo (kg/ha)} * \text{MS residuo} * N \text{ residuo}$$

$$P_2O_5 = \text{residuo (kg/ha)} * \text{MS residuo} * P_2O_5 \text{ residuo}$$

$$K_2O = \text{residuo (kg/ha)} * \text{MS residuo} * K_2O \text{ residuo}$$

TRIGO

Tabla 14. Aportaciones minerales del residuo del cultivo de trigo en la parcela 1.

	Producción media (kg/ha)	% M.S	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Residuo	4889	89	0.66	0.15	1.44
Aportaciones residuo (kg/ha)			28.72	6.53	62.66

GIRASOL

Tabla 15. Aportaciones minerales del residuo del cultivo de girasol en la parcela 1

	Producción media (kg/ha)	% M.S	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Residuo	3157	75	0.80	0.32	3.07
Aportaciones residuo (kg/ha)			19.05	7.62	72.69

CEBADA

Tabla 16. Aportaciones minerales del residuo del cultivo de cebada en la parcela 1.

	Producción media (kg/ha)	% M.S	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Residuo	5622	89	0.70	0.21	2.44
Aportaciones residuo (kg/ha)			35.03	10.51	122.09

GUISANTE

Tabla 17. Aportaciones minerales del residuo del cultivo de guisante en la parcela 1.

	Producción media (kg/ha)	% M.S	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Residuo	2000	87	0.04	0.01	0.05
Aportaciones residuo (kg/ha)			77.2	15.3	80.9

- Aportes de Nitrógeno del agua de lluvia

Se estima en una cantidad de 6 kg N/ha de media en época de lluvias normales.

b) PÉRDIDAS

- Extracciones de los cultivos

Las cantidades de NPK extraídas por los cultivos se corresponden con las cantidades absorbidas por la parte que constituye la cosecha más las cantidades absorbidas por el residuo, es decir:

Nitrógeno extraído = N en grano + N en residuo

Fósforo extraído = P₂O₅ en grano + P₂O₅ en residuo

Potasio extraído = K₂O en grano + K₂O en residuo

Para poder calcular las cantidades de nutrientes extraídas por el grano se debe aplicar la siguiente fórmula:

$N = \text{Cosecha (kg/ha)} * \% \text{ MS cosecha} * \% \text{ N en cosecha}$

$P_2O_5 = \text{Cosecha (kg/ha)} * \% \text{ MS cosecha} * \% \text{ P}_2\text{O}_5 \text{ en cosecha}$

$K_2O = \text{Cosecha (kg/ha)} * \% \text{ MS cosecha} * \% \text{ K}_2\text{O en cosecha}$

Por otra parte las cantidades extraídas por el residuo se calculan de la misma manera, como se muestra en el apartado anterior:

$N = \text{Cosecha (kg/ha)} * \% \text{ MS cosecha} * \% \text{ N en residuo}$

$P_2O_5 = \text{Cosecha (kg/ha)} * \% \text{ MS cosecha} * \% \text{ P}_2\text{O}_5 \text{ en residuo}$

$K_2O = \text{Cosecha (kg/ha)} * \% \text{ MS cosecha} * \% \text{ K}_2\text{O en residuo}$

A continuación se muestran los resultados de las extracciones de cada nutriente.

TRIGO

Tabla 18. Absorción de NPK del cultivo del trigo en la parcela 1.

	Producción (kg/ha)	% M.S	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Grano	4000	87	2.1	0.96	0.62
Residuo	4889	89	0.66	0.15	1.44
Extracciones grano (kg/ha)			73.08	33.41	21.58
Extracciones residuo (kg/ha)			28.72	6.53	62.66
Extracciones TOTALES (kg/ha)			101.8	39.94	84.24

GIRASOL

Tabla 19. Absorción de NPK del cultivo del girasol en la parcela 1.

	Producción (kg/ha)	% M.S	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Grano	1700	90	2.94	1.45	0.86
Residuo	3157	75	0.80	0.32	3.07
Extracciones grano (kg/ha)			44.98	22.19	13.16
Extracciones residuo (kg/ha)			19.05	7.62	72.69
Extracciones TOTALES (kg/ha)			64.03	29.81	85.85

CEBADA

Tabla 20. Absorción de NPK del cultivo de cebada en la parcela 1.

	Producción (kg/ha)	% M.S	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Grano	4600	88	2.30	0.96	0.66
Residuo	5622	89	0.70	0.21	2.44
Extracciones grano (kg/ha)			93.10	38.86	26.72
Extracciones residuo (kg/ha)			35.03	10.51	122.09
Extracciones TOTALES (kg/ha)			128.13	49.37	148.81

GUISANTE

Tabla 21. Absorción de NPK del cultivo del guisante en la parcela 1.

	Producción (kg/ha)	% M.S	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Grano	2000	76	14.3	12.8	5
Residuo	2000	87	30	7.5	40
Extracciones grano (kg/ha)			27.6	5.2	31.5
Extracciones residuo (kg/ha)			22.4	14.8	13.5
Extracciones TOTALES (kg/ha)			50	30	45

- Pérdidas de Nitrógeno por lixiviación

Se estiman unas pérdidas por lixiviación del 10%, por lo que las necesidades de abonado nitrogenado se deberán incrementar un 10%.

c) BALANCE DE LAS NECESIDADES DE FERTILIZACIÓN

Para calcular las necesidades de abonado se deberá realizar el balance de pérdidas y ganancias calculadas anteriormente:

$$\text{Necesidades fertilizante} = \text{Pérdidas} - \text{Ganancias}$$

Las fórmulas empleadas para el cálculo de las necesidades de NPK son las siguientes:

$$N_{\text{fertilizante}} = \frac{N_{\text{extracción cultivo}} - N_{\text{mineralizado M.O}} - N_{\text{aportación residuos}} - N_{\text{lluvia}}}{0.9}$$

$$P_{\text{fertilizante}} = P_{\text{extracción cultivo}} * Fa - P_{\text{mineralizado M.O}} - P_{\text{aportación residuos}}$$

$$K_{\text{fertilizante}} = K_{\text{extracción cultivo}} * Fa' - K_{\text{mineralizado M.O}} - K_{\text{aportación residuos}}$$

Siendo:

- Fa: Factor de ajuste. Depende del pH del suelo y de la fertilidad en fósforo, con estos dos datos obtenemos en la tabla de factores de ajustes para el cálculo de las necesidades de fósforo en valor de 1.5.
- Fa': Factor de ajuste. Depende de la textura del suelo y de la fertilidad en potasio, con estos datos obtenemos a través de la tabla de factores de ajuste para el cálculo de las necesidades de potasio el valor de 1.

TRIGO

Tabla 22. Necesidades de NPK del cultivo del trigo en la parcela 1.

	Necesidades del cultivo (kg/ha)	M.O (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Factor de ajuste	Necesidades de fertilizante (kg/ha)
N	101.8	20.87	28.72	0	51.34
P ₂ O ₅	39.94	8.08	6.53	1.5	45.3
K ₂ O	84.24	6.73	62.66	1	14.85

GIRASOL

Tabla 23. Necesidades de NPK del cultivo del girasol en la parcela 1.

	Necesidades del cultivo (kg/ha)	Mineralización M.O (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Factor de ajuste	Necesidades de fertilizante (kg/ha)
N	64.03	20.87	19.05	0	20.12
P ₂ O ₅	29.81	8.08	7.62	1.5	29.01
K ₂ O	85.85	6.73	72.69	1	6.43

CEBADA

Tabla 24. Necesidades de NPK del cultivo de cebada en la parcela 1.

	Necesidades del cultivo (kg/ha)	Mineralización M.O (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Factor de ajuste	Necesidades de fertilizante (kg/ha)
N	128.13	20.87	35.03	0	80.26
P ₂ O ₅	49.37	8.08	10.51	1.5	55.47
K ₂ O	148.81	6.73	122.09	1	19.99

GUISANTE

Tabla 25. Necesidades de NPK del cultivo de guisante en la parcela 1.

	Necesidades del cultivo (kg/ha)	Mineralización M.O (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Factor de ajuste	Necesidades de fertilizante (kg/ha)
N	50	20.87	77.2	0	0
P ₂ O ₅	30	8.08	15.3	1.5	21.62
K ₂ O	45	6.73	80.9	1	8.55

d) APLICACIÓN DE LAS NECESIDADES DE FERTILIZACIÓN

Para aportar las necesidades calculadas en el apartado anterior de abonado, se llevará a cabo una aplicación en sementera, la cual cubrirá las necesidades totales de Fósforo (P) y Potasio (K) y parte de las de Nitrógeno (N) y por otro lado se realizará una aplicación en cobertera para completar los requisitos de Nitrógeno.

TRIGO

- Fósforo

Se deben aportar 45.30 kg/ha de P₂O₅, por tanto: $\frac{45.30 \text{ kg/ha}}{0.20} = 226.50 \text{ kg/ha}$. Es decir se aplicarán 227 kg/ha del abono complejo ENTEC 12-20-12 en sementera.

- Potasio

Para cubrir los 14.85 kg/ha necesarios de K₂O se deberán aplicar:

$\frac{14.85 \text{ kg/ha}}{0.12} = 123.75 \text{ kg/ha}$. Es decir 124 kg/ha del complejo anterior.

Esta aplicación no será necesaria ya que queda cubierta con los 227 kg/ha que se han de aportar para cubrir las necesidades de P₂O₅.

- Nitrógeno

En cuanto a las necesidades de Nitrógeno se deben aportar 51.34 kg/ha, es decir, 52 kg/ha, para ello se calcula lo aportado en sementera con el abono complejo ENTEC 12-20-12 y la diferencia se aplicará mediante el abono complejo NAC 27% (Nitrato Amónico Cálcico) en cobertera.

En sementera se han aportado:

$227 \frac{\text{kg}}{\text{ha}} * \frac{12 \text{ kg de N}}{100 \text{ kg}} = 27.24 \text{ kg N/ha}$

Por tanto en cobertera hay que aplicar 52 kg/ha – 27.24 kg/ha = 24.76 kg/ha
La aplicación se redondeará a 25 kg/ha de N, para ello se empleará NAC 27% (Nitrato amónico cálcico 27) y la dosis necesaria es:

$\frac{25 \text{ kg de N}}{0.27 \text{ kg}} = 92.60 \text{ kg/ha}$, es decir, 93 kg/ha de NAC 27%

GIRASOL

Debido a que las necesidades no son elevadas y que el girasol es un cultivo que presenta raíz pivotante, por lo que alcanza a excavar horizontes profundos aprovechando así los elementos minerales que el resto de cultivos de la rotación no pueden aprovechar, se recomienda no efectuar ningún tipo de abonado.

CEBADA

- Fósforo

Se deben aportar 55.47 kg/ha de P_2O_5 , por tanto: $\frac{55.47 \text{ kg/ha}}{0.20} = 277.35 \text{ kg/ha}$. Es decir se aplicarán 278 kg/ha del abono complejo ENTEC 12-20-12 en sementera.

- Potasio

Para cubrir los 19.99 kg/ha necesarios de K_2O se deberán aplicar:

$\frac{19.99 \text{ kg/ha}}{0.12} = 99.95 \text{ kg/ha}$. Es decir 100 kg/ha del complejo anterior.

Esta aplicación no será necesaria ya que queda cubierta con los 278 kg/ha que se han de aportar para cubrir las necesidades de P_2O_5 .

- Nitrógeno

En cuanto a las necesidades de Nitrógeno se deben aportar 80.26 kg/ha, es decir, 81 kg/ha, para ello se calcula lo aportado en sementera con el abono complejo ENTEC 12-20-12 y la diferencia se aplicará mediante el abono complejo NAC 27% (Nitrato Amónico Cálcico) en cobertera.

En sementera se han aportado:

$$278 \frac{\text{kg}}{\text{ha}} * \frac{12 \text{ kg de N}}{100 \text{ kg}} = 33.36 \text{ kg N/ha}$$

Por tanto en cobertera hay que aplicar $81 \text{ kg/ha} - 33.36 \text{ kg/ha} = 47.64 \text{ kg/ha}$

La aplicación se redondeará a 48 kg/ha de N, para ello se empleará NAC 27% (Nitrato amónico cálcico 27) y la dosis necesaria es:

$$\frac{48 \text{ kg de N}}{0.27 \text{ kg}} = 177.78 \text{ kg/ha, es decir, } 178 \text{ kg/ha de NAC } 27\%$$

GUISANTE

Debido a que el cultivo del guisante es un cultivo mejorante y fijador de Nitrógeno y a que las necesidades de este cultivo en dicha parcela no son relevantes, no se aplicará ningún abonado ni en sementera y en cobertera ya que no es necesario.

1.6.1.5 Cálculo de las necesidades de la parcela 2

a) GANANCIAS

- Aportaciones de la materia orgánica

Una parte de la materia orgánica se mineraliza aportando al suelo una determinada cantidad de nutrientes, la cual se calcula de la siguiente forma:

$$\text{NPK (M.O)} = \text{P} \cdot \text{S} \cdot \text{Cont. MO} \cdot \text{da} \cdot \text{K}_2 \cdot \text{NPK en la M.O} \cdot \% \text{ de mineralización aprovechado}$$

Siendo:

- **P**: Profundidad, su valor es de 30 cm, es decir, 0.3 m.
- **S**: Superficie, se calcularán las aportaciones por hectárea, por tanto, la superficie será de 10.000 m².
- **Cont. MO**: Contenido de materia orgánica del suelo, su valor es de 0.9% = 0.009
- **da**: Densidad aparente del suelo, su valor es de 1.55 t/m³.
- **K₂**: Coeficiente de mineralización anual, su valor es de 1.5.
- **NPK en la M.O**: Contenido medio de Nitrógeno (N), Fósforo (P₂O₅) y Potasio (K₂O) en la materia orgánica. Los valores son 2.4%, 1.5% y 1.2% respectivamente.
- **% de mineralización aprovechado**: % de tiempo que permanece cada cultivo en el suelo durante 1 año. Los valores correspondientes son:

Trigo: Permanece en el suelo durante 8.5 meses, por tanto, $\frac{8.5}{12} * 100 = 70.83\%$

Girasol: Permanece en el suelo durante 6.8 meses, por tanto, $\frac{6.8}{12} * 100 = 56.67\%$

Cebada: Permanece en el suelo durante 9 meses, por tanto, $\frac{9}{12} * 100 = 75\%$

Guisante: Permanece en el suelo durante 8.1 meses, por tanto, $\frac{8.1}{12} * 100 = 67.5\%$

Para calcular el % de mineralización aprovechado se realiza la media del tiempo que permanecen en el suelo todos los cultivos y se obtiene el valor.

$$\frac{70.83\% + 56.67\% + 75\% + 67.5\%}{4} = 67.50\%$$

A continuación se procede al cálculo de N, P₂O₅ y K₂O proveniente de la mineralización de la Materia Orgánica mediante la fórmula y los datos que se han mostrado anteriormente.

NITRÓGENO MINERALIZADO

$$Nm = 0.3 \text{ m} \cdot 10000 \text{ m}^2 \cdot \frac{0.9}{100} \cdot 1.55 \text{ t/m}^3 \cdot \frac{1.5}{100} \cdot \frac{2.4}{100} \cdot \frac{67.5}{100} \cdot 1000 \text{ kg/t} = 10.17 \text{ kg/ha}$$

FÓSFORO MINERALIZADO

$$P_{2O_5} \text{ m} = 0.3 \text{ m} \cdot 10000 \text{ m}^2 \cdot \frac{0.9}{100} \cdot 1.55 \text{ t/m}^3 \cdot \frac{1.5}{100} \cdot \frac{1.5}{100} \cdot \frac{67.5}{100} \cdot 1000 \text{ kg/t} = 6.36 \text{ kg/ha}$$

POTASIO MINERALIZADO

$$K_2O \text{ m} = 0.3 \text{ m} \cdot 10000 \text{ m}^2 \cdot \frac{0.9}{100} \cdot 1.55 \text{ t/m}^3 \cdot \frac{1.5}{100} \cdot \frac{1.2}{100} \cdot \frac{67.5}{100} \cdot 1000 \text{ kg/t} = 5.08 \text{ kg/ha}$$

Tabla 26. Aportaciones minerales de la M.O en la parcela 2.

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Aportaciones minerales de la M.O	10.17 kg/ha	6.36 kg/ha	5.08 kg/ha

- Aportaciones de los residuos de las cosechas

En este apartado se calculan las cantidades de los nutrientes (N,P,K) aportados por los residuos de las cosechas teniendo en cuenta que se incorpora el 100% de los residuos de todos los cultivos.

Para proceder se necesita calcular la producción media de residuo de cada cultivo.

Tabla 27. Producciones medias de grano y residuo de cada cultivo en la parcela 2.

Cultivo	Cosecha	IC (%)	Producción (kg/ha)
Trigo	Grano	45	4000
	Residuo	55	4889
Girasol	Grano	35	1700
	Residuo	65	3157
Cebada	Grano	45	4600
	Residuo	55	5622
Guisante	Grano	50	2000
	Residuo	50	2000

Siendo IC el índice de cosecha de cada cultivo

Se debe tener en cuenta que de todo el residuo que se incorpora, es decir, del 100% del residuo, tan solo el 30% se mineraliza ese mismo año.

Se calculan las aportaciones de cada cultivo con respecto a la materia seca, por tanto:

$N = \text{residuo (kg/ha)} * \text{MS residuo} * N \text{ residuo}$

$P_2O_5 = \text{residuo (kg/ha)} * \text{MS residuo} * P_2O_5 \text{ residuo}$

$K_2O = \text{residuo (kg/ha)} * \text{MS residuo} * K_2O \text{ residuo}$

TRIGO

Tabla 28. Aportaciones minerales del residuo del cultivo de trigo en la parcela 2.

	Producción media (kg/ha)	% M.S	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Residuo	4889	89	0.66	0.15	1.44
Aportaciones residuo (kg/ha)			28.72	6.53	62.66

GIRASOL

Tabla 29. Aportaciones minerales del residuo del cultivo de girasol en la parcela 2.

	Producción media (kg/ha)	% M.S	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Residuo	3157	75	0.80	0.32	3.07
Aportaciones residuo (kg/ha)			19.05	7.62	72.69

CEBADA

Tabla 30. Aportaciones minerales del residuo del cultivo de cebada en la parcela 2.

	Producción media (kg/ha)	% M.S	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Residuo	5622	89	0.70	0.21	2.44
Aportaciones residuo (kg/ha)			35.03	10.51	122.09

GUISANTE

Tabla 31. Aportaciones minerales del residuo del cultivo de guisante en la parcela 2.

	Producción media (kg/ha)	% M.S	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Residuo	2000	87	0.04	0.01	0.05
Aportaciones residuo (kg/ha)			77.2	15.3	80.9

- Aportes de Nitrógeno del agua de lluvia

Se estima en una cantidad de 6 kg N/ha de media en época de lluvias normales.

b) PÉRDIDAS

- Extracciones de los cultivos

Las cantidades de NPK extraídas por los cultivos se corresponden con las cantidades absorbidas por la parte que constituye la cosecha más las cantidades absorbidas por el residuo, es decir:

Nitrógeno extraído = N en grano + N en residuo

Fósforo extraído = P₂O₅ en grano + P₂O₅ en residuo

Potasio extraído = K₂O en grano + K₂O en residuo

Para poder calcular las cantidades de nutrientes extraídas por el grano se debe aplicar la siguiente fórmula:

$N = \text{Cosecha (kg/ha)} * \% \text{ MS cosecha} * \% \text{ N en cosecha}$

$P_2O_5 = \text{Cosecha (kg/ha)} * \% \text{ MS cosecha} * \% \text{ P}_2\text{O}_5 \text{ en cosecha}$

$K_2O = \text{Cosecha (kg/ha)} * \% \text{ MS cosecha} * \% \text{ K}_2\text{O en cosecha}$

Por otra parte las cantidades extraídas por el residuo se calculan de la misma manera, como se muestra en el apartado anterior:

$N = \text{Cosecha (kg/ha)} * \% \text{ MS cosecha} * \% \text{ N en residuo}$

$P_2O_5 = \text{Cosecha (kg/ha)} * \% \text{ MS cosecha} * \% \text{ P}_2\text{O}_5 \text{ en residuo}$

$K_2O = \text{Cosecha (kg/ha)} * \% \text{ MS cosecha} * \% \text{ K}_2\text{O en residuo}$

A continuación se muestran los resultados de las extracciones de cada nutriente.

TRIGO

Tabla 32. Absorción de NPK del cultivo del trigo en la parcela 2.

	Producción (kg/ha)	% M.S	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Grano	4000	87	2.1	0.96	0.62
Residuo	4889	89	0.66	0.15	1.44
Extracciones grano (kg/ha)			73.08	33.41	21.58
Extracciones residuo (kg/ha)			28.72	6.53	62.66
Extracciones TOTALES (kg/ha)			101.8	39.94	84.24

GIRASOL

Tabla 33. Absorción de NPK del cultivo del girasol en la parcela 2.

	Producción (kg/ha)	% M.S	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Grano	1700	90	2.94	1.45	0.86
Residuo	3157	75	0.80	0.32	3.07
Extracciones grano (kg/ha)			44.98	22.19	13.16
Extracciones residuo (kg/ha)			19.05	7.62	72.69
Extracciones TOTALES (kg/ha)			64.03	29.81	85.85

CEBADA

Tabla 34. Absorción de NPK del cultivo de cebada en la parcela 2.

	Producción (kg/ha)	% M.S	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Grano	4600	88	2.30	0.96	0.66
Residuo	5622	89	0.70	0.21	2.44
Extracciones grano (kg/ha)			93.10	38.86	26.72
Extracciones residuo (kg/ha)			35.03	10.51	122.09
Extracciones TOTALES (kg/ha)			128.13	49.37	148.81

GUISANTE

Tabla 35. Absorción de NPK del cultivo del guisante en la parcela 2.

	Producción (kg/ha)	% M.S	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Grano	2000	76	14.3	12.8	5
Residuo	2000	87	30	7.5	40
Extracciones grano (kg/ha)			27.6	5.2	31.5
Extracciones residuo (kg/ha)			22.4	14.8	13.5
Extracciones TOTALES (kg/ha)			50	30	45

- Pérdidas de Nitrógeno por lixiviación

Se estiman unas pérdidas por lixiviación del 10%, por lo que las necesidades de abonado nitrogenado se deberán incrementar un 10%.

c) BALANCE DE LAS NECESIDADES DE FERTILIZACIÓN

Para calcular las necesidades de abonado se deberá realizar el balance de pérdidas y ganancias calculadas anteriormente:

$$\text{Necesidades fertilizante} = \text{Pérdidas} - \text{Ganancias}$$

Las fórmulas empleadas para el cálculo de las necesidades de NPK son las siguientes:

$$N_{fertilizante} = \frac{N_{extracción\ cultivo} - N_{mineralizado\ M.O} - N_{aportación\ residuos} - N_{lluvia}}{0.9}$$

$$P_{fertilizante} = P_{extracción\ cultivo} * Fa - P_{mineralizado\ M.O} - P_{aportación\ residuos}$$

$$K_{fertilizante} = K_{extracción\ cultivo} * Fa' - K_{mineralizado\ M.O} - K_{aportación\ residuos}$$

Siendo:

- Fa: Factor de ajuste. Depende del pH del suelo y de la fertilidad en fósforo, con estos dos datos obtenemos en la tabla de factores de ajustes para el cálculo de las necesidades de fósforo en valor de 1.5.
- Fa': Factor de ajuste. Depende de la textura del suelo y de la fertilidad en potasio, con estos datos obtenemos a través de la tabla de factores de ajuste para el cálculo de las necesidades de potasio el valor de 1.

TRIGO

Tabla 36. Necesidades de NPK del cultivo del trigo en la parcela 2.

	Necesidades del cultivo (kg/ha)	M.O (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Factor de ajuste	Necesidades de fertilizante (kg/ha)
N	101.8	10.17	28.72	0	63.23
P ₂ O ₅	39.94	6.36	6.53	1.5	47.02
K ₂ O	84.24	5.08	62.66	1	16.50

GIRASOL

Tabla 37. Necesidades de NPK del cultivo del girasol en la parcela 2.

	Necesidades del cultivo (kg/ha)	Mineralización M.O (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Factor de ajuste	Necesidades de fertilizante (kg/ha)
N	64.03	10.17	19.05	0	38.68
P ₂ O ₅	29.81	6.36	7.62	1.5	30.74
K ₂ O	85.85	5.08	72.69	1	8.08

CEBADA

Tabla 38. Necesidades de NPK del cultivo de cebada en la parcela 2.

	Necesidades del cultivo (kg/ha)	Mineralización M.O (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Factor de ajuste	Necesidades de fertilizante (kg/ha)
N	128.13	10.17	35.03	0	92.14
P ₂ O ₅	49.37	6.36	10.51	1.5	51.19
K ₂ O	148.81	5.08	122.09	1	21.64

GUISANTE

Tabla 39. Necesidades de NPK del cultivo de guisante en la parcela 2.

	Necesidades del cultivo (kg/ha)	Mineralización M.O (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Factor de ajuste	Necesidades de fertilizante (kg/ha)
N	50	10.17	77.2	0	0
P ₂ O ₅	30	6.36	15.3	1.5	23.34
K ₂ O	45	5.08	80.9	1	0

d) APLICACIÓN DE LAS NECESIDADES DE FERTILIZACIÓN

TRIGO

- Fósforo

Se deben aportar 47.02 kg/ha de P₂O₅, por tanto: $\frac{47.02 \text{ kg/ha}}{0.20} = 235.1 \text{ kg/ha}$. Es decir se aplicarán 236 kg/ha del abono complejo ENTEC 12-20-12 en sementera,

- Potasio

Para cubrir los 16.50 kg/ha necesarios de K₂O se deberán aplicar:

$$\frac{16.50 \text{ kg/ha}}{0.12} = 8.25 \text{ kg/ha. Es decir 9 kg/ha del complejo anterior.}$$

Esta aplicación no será necesaria ya que queda cubierta con los 236 kg/ha que se han de aportar para cubrir las necesidades de P₂O₅.

- Nitrógeno

En cuanto a las necesidades de Nitrógeno se deben aportar 63.23 kg/ha, es decir, 64 kg/ha, para ello se calcula lo aportado en sementera con el abono

complejo ENTEC 12-20-12 y la diferencia se aplicará mediante el abono complejo NAC 27% (Nitrato Amónico Cálxico) en cobertera.

En sementera se han aportado:

$$236 \frac{\text{kg}}{\text{ha}} * \frac{12 \text{ kg de N}}{100 \text{ kg}} = 28.32 \text{ kg N/ha}$$

Por tanto en cobertera hay que aplicar $64 \text{ kg/ha} - 28.32 \text{ kg/ha} = 35.68 \text{ kg/ha}$
La aplicación se redondeará a 36 kg/ha de N, para ello se empleará NAC 27% (Nitrato amónico cálcico 27) y la dosis necesaria es:

$$\frac{36 \text{ kg de N}}{0.27 \text{ kg}} = 133.33 \text{ kg/ha, es decir, } 134 \text{ kg/ha de NAC 27\%}$$

GIRASOL

Debido a que las necesidades no son elevadas y que el girasol es un cultivo que presenta raíz pivotante, por lo que alcanza a excavar horizontes profundos aprovechando así los elementos minerales que el resto de cultivos de la rotación no pueden aprovechar, se recomienda no efectuar ningún tipo de abonado.

CEBADA

- Fósforo

Se deben aportar 51.19 kg/ha de P_2O_5 , por tanto: $\frac{51.19 \text{ kg/ha}}{0.20} = 255.95 \text{ kg/ha}$. Es decir se aplicarán 256 kg/ha del abono complejo ENTEC 12-20-12 en sementera.

- Potasio

Para cubrir los 21.64 kg/ha necesarios de K_2O se deberán aplicar:

$$\frac{21.64 \text{ kg/ha}}{0.12} = 180.33 \text{ kg/ha. Es decir } 181 \text{ kg/ha del complejo anterior.}$$

Esta aplicación no será necesaria ya que queda cubierta con los 256 kg/ha que se han de aportar para cubrir las necesidades de P_2O_5 .

- Nitrógeno

En cuanto a las necesidades de Nitrógeno se deben aportar 92.14 kg/ha , es decir, 93 kg/ha , para ello se calcula lo aportado en sementera con el abono

complejo ENTEC 12-20-12 y la diferencia se aplicará mediante el abono complejo NAC 27% (Nitrato Amónico Cálxico) en cobertera.

En sementera se han aportado:

$$256 \frac{\text{kg}}{\text{ha}} * \frac{12 \text{ kg de N}}{100 \text{ kg}} = 30.72 \text{ kg N/ha}$$

Por tanto en cobertera hay que aplicar $93 \text{ kg/ha} - 30.72 \text{ kg/ha} = 62.28 \text{ kg/ha}$
La aplicación se redondeará a 63 kg/ha de N, para ello se empleará NAC 27% (Nitrato amónico cálcico 27) y la dosis necesaria es:

$$\frac{63 \text{ kg de N}}{0.27 \text{ kg}} = 233.33 \text{ kg/ha, es decir, } 234 \text{ kg/ha de NAC 27\%}$$

GUISANTE

Debido a que el cultivo del guisante es un cultivo mejorante y fijador de Nitrógeno y a que las necesidades de este cultivo en dicha parcela no son relevantes, no se aplicará ningún abonado ni en sementera y en cobertera ya que no es necesario.

1.6.1.6 Cálculo de las necesidades de la parcela 3

a) GANANCIAS

- Aportaciones de la materia orgánica

Una parte de la materia orgánica se mineraliza aportando al suelo una determinada cantidad de nutrientes, la cual se calcula de la siguiente forma:

$\text{NPK (M.O)} = \text{P} * \text{S} * \text{Cont. MO} * \text{da} * \text{K}_2 * \text{NPK en la M.O} * \% \text{ de mineralización aprovechado}$

Siendo:

- **P**: Profundidad, su valor es de 30 cm, es decir, 0.3 m.
- **S**: Superficie, se calcularán las aportaciones por hectárea, por tanto, la superficie será de 10.000 m^2 .
- **Cont. MO**: Contenido de materia orgánica del suelo, su valor es de 0.7% = 0.007
- **da**: Densidad aparente del suelo, su valor es de 1.55 t/m^3 .
- **K₂**: Coeficiente de mineralización anual, su valor es de 1.5.

- **NPK en la M.O:** Contenido medio de Nitrógeno (N), Fósforo (P₂O₅) y Potasio (K₂O) en la materia orgánica. Los valores son 2.7%, 1% y 1.4% respectivamente.
- **% de mineralización aprovechado:** % de tiempo que permanece cada cultivo en el suelo durante 1 año. Los valores correspondientes son:

Trigo: Permanece en el suelo durante 8.5 meses, por tanto, $\frac{8.5}{12} * 100 = 70.83\%$

Girasol: Permanece en el suelo durante 6.8 meses, por tanto, $\frac{6.8}{12} * 100 = 56.67\%$

Cebada: Permanece en el suelo durante 9 meses, por tanto, $\frac{9}{12} * 100 = 75\%$

Guisante: Permanece en el suelo durante 8.1 meses, por tanto, $\frac{8.1}{12} * 100 = 67.5\%$

Para calcular el % de mineralización aprovechado se realiza la media del tiempo que permanecen en el suelo todos los cultivos y se obtiene el valor.

$$\frac{70.83\% + 56.67\% + 75\% + 67.5\%}{4} = 67.50\%$$

A continuación se procede al cálculo de N, P₂O₅ y K₂O proveniente de la mineralización de la Materia Orgánica mediante la fórmula y los datos que se han mostrado anteriormente.

NITRÓGENO MINERALIZADO

$$Nm = 0.3 \text{ m} * 10000 \text{ m}^2 * \frac{0.7}{100} * 1.55 \text{ t/m}^3 * \frac{1.5}{100} * \frac{2.7}{100} * \frac{67.5}{100} * 1000 \text{ kg/t} = 8.90 \text{ kg/ha}$$

FÓSFORO MINERALIZADO

$$P_2O_5 \text{ m} = 0.3 \text{ m} * 10000 \text{ m}^2 * \frac{0.7}{100} * 1.55 \text{ t/m}^3 * \frac{1.5}{100} * \frac{1}{100} * \frac{67.5}{100} * 1000 \text{ kg/t} = 3.30 \text{ kg/ha}$$

POTASIO MINERALIZADO

$$K_2O \text{ m} = 0.3 \text{ m} * 10000 \text{ m}^2 * \frac{0.7}{100} * 1.55 \text{ t/m}^3 * \frac{1.5}{100} * \frac{1.4}{100} * \frac{67.5}{100} * 1000 \text{ kg/t} = 4.61 \text{ kg/ha}$$

Tabla 40. Aportaciones minerales de la M.O. en la parcela 3.

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Aportaciones minerales de la M.O	8.90 kg/ha	3.30 kg/ha	4.61 kg/ha

- Aportaciones de los residuos de las cosechas

En este apartado se calculan las cantidades de los nutrientes (N,P,K) aportados por los residuos de las cosechas teniendo en cuenta que se incorpora el 100% de los residuos de todos los cultivos.

Para proceder se necesita calcular la producción media de residuo de cada cultivo.

Tabla 41. Producciones medias de grano y residuo de cada cultivo en la parcela 3.

Cultivo	Cosecha	IC (%)	Producción (kg/ha)
Trigo	Grano	45	4000
	Residuo	55	4889
Girasol	Grano	35	1700
	Residuo	65	3157
Cebada	Grano	45	4600
	Residuo	55	5622
Guisante	Grano	50	2000
	Residuo	50	2000

Siendo IC el índice de cosecha de cada cultivo

Se debe tener en cuenta que de todo el residuo que se incorpora, es decir, del 100% del residuo tan solo el 30% se mineraliza ese mismo año.

Se calculan las aportaciones de cada cultivo con respecto a la materia seca, por tanto:

$N = \text{residuo (kg/ha)} * \text{MS residuo} * N \text{ residuo}$

$P_{2}O_{5} = \text{residuo (kg/ha)} * \text{MS residuo} * P_{2}O_{5} \text{ residuo}$

$K_{2}O = \text{residuo (kg/ha)} * \text{MS residuo} * K_{2}O \text{ residuo}$

TRIGO

Tabla 42. Aportaciones minerales del residuo del cultivo de trigo en la parcela 3.

	Producción media (kg/ha)	% M.S	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Residuo	4889	89	0.66	0.15	1.44
Aportaciones residuo (kg/ha)			28.72	6.53	62.66

GIRASOL

Tabla 43. Aportaciones minerales del residuo del cultivo de girasol en la parcela 3.

	Producción media (kg/ha)	% M.S	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Residuo	3157	75	0.80	0.32	3.07
Aportaciones residuo (kg/ha)			19.05	7.62	72.69

CEBADA

Tabla 44. Aportaciones minerales del residuo del cultivo de cebada en la parcela 3.

	Producción media (kg/ha)	% M.S	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Residuo	5622	89	0.70	0.21	2.44
Aportaciones residuo (kg/ha)			35.03	10.51	122.09

GUISANTE

Tabla 45. Aportaciones minerales del residuo del cultivo de guisante en la parcela 3.

	Producción media (kg/ha)	% M.S	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Residuo	2000	87	0.04	0.01	0.05
Aportaciones residuo (kg/ha)			77.2	15.3	80.9

- Aportes de Nitrógeno del agua de lluvia

Se estima en una cantidad de 6 kg N/ha de media en época de lluvias normales.

b) PÉRDIDAS

- Extracciones de los cultivos

Las cantidades de NPK extraídas por los cultivos se corresponden con las cantidades absorbidas por la parte que constituye la cosecha más las cantidades absorbidas por el residuo, es decir:

Nitrógeno extraído = N en grano + N en residuo

Fósforo extraído = P₂O₅ en grano + P₂O₅ en residuo

Potasio extraído = K₂O en grano + K₂O en residuo

Para poder calcular las cantidades de nutrientes extraídas por el grano se debe aplicar la siguiente fórmula:

$N = \text{Cosecha (kg/ha)} * \% \text{ MS cosecha} * \% \text{ N en cosecha}$

$P_2O_5 = \text{Cosecha (kg/ha)} * \% \text{ MS cosecha} * \% \text{ P}_2\text{O}_5 \text{ en cosecha}$

$K_2O = \text{Cosecha (kg/ha)} * \% \text{ MS cosecha} * \% \text{ K}_2\text{O en cosecha}$

Por otra parte las cantidades extraídas por el residuo se calculan de la misma manera, como se muestra en el apartado anterior:

$N = \text{Cosecha (kg/ha)} * \% \text{ MS cosecha} * \% \text{ N en residuo}$

$P_2O_5 = \text{Cosecha (kg/ha)} * \% \text{ MS cosecha} * \% \text{ P}_2\text{O}_5 \text{ en residuo}$

$K_2O = \text{Cosecha (kg/ha)} * \% \text{ MS cosecha} * \% \text{ K}_2\text{O en residuo}$

A continuación se muestran los resultados de las extracciones de cada nutriente.

TRIGO

Tabla 46. Absorción de NPK del cultivo del trigo en la parcela 3.

	Producción (kg/ha)	% M.S	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Grano	4000	87	2.1	0.96	0.62
Residuo	4889	89	0.66	0.15	1.44
Extracciones grano (kg/ha)			73.08	33.41	21.58
Extracciones residuo (kg/ha)			28.72	6.53	62.66
Extracciones TOTALES (kg/ha)			101.8	39.94	84.24

GIRASOL

Tabla 47. Absorción de NPK del cultivo del girasol en la parcela 3.

	Producción (kg/ha)	% M.S	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Grano	1700	90	2.94	1.45	0.86
Residuo	3157	75	0.80	0.32	3.07
Extracciones grano (kg/ha)			44.98	22.19	13.16
Extracciones residuo (kg/ha)			19.05	7.62	72.69
Extracciones TOTALES (kg/ha)			64.03	29.81	85.85

CEBADA

Tabla 48. Absorción de NPK del cultivo de cebada en la parcela 3.

	Producción (kg/ha)	% M.S	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Grano	4600	88	2.30	0.96	0.66
Residuo	5622	89	0.70	0.21	2.44
Extracciones grano (kg/ha)			93.10	38.86	26.72
Extracciones residuo (kg/ha)			35.03	10.51	122.09
Extracciones TOTALES (kg/ha)			128.13	49.37	148.81

GUISANTE

Tabla 49. Absorción de NPK del cultivo del guisante en la parcela 3.

	Producción (kg/ha)	% M.S	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Grano	2000	76	14.3	12.8	5
Residuo	2000	87	30	7.5	40
Extracciones grano (kg/ha)			27.6	5.2	31.5
Extracciones residuo (kg/ha)			22.4	14.8	13.5
Extracciones TOTALES (kg/ha)			50	30	45

- Pérdidas de Nitrógeno por lixiviación

Se estiman unas pérdidas por lixiviación del 10%, por lo que las necesidades de abonado nitrogenado se deberán incrementar un 10%.

c) BALANCE DE LAS NECESIDADES DE FERTILIZACIÓN

Para calcular las necesidades de abonado se deberá realizar el balance de pérdidas y ganancias calculadas anteriormente:

$$\text{Necesidades fertilizante} = \text{Pérdidas} - \text{Ganancias}$$

Las fórmulas empleadas para el cálculo de las necesidades de NPK son las siguientes:

$$N_{\text{fertilizante}} = \frac{N_{\text{extracción cultivo}} - N_{\text{mineralizado M.O}} - N_{\text{aportación residuos}} - N_{\text{lluvia}}}{0.9}$$

$$P_{\text{fertilizante}} = P_{\text{extracción cultivo}} * Fa - P_{\text{mineralizado M.O}} - P_{\text{aportación residuos}}$$

$$K_{\text{fertilizante}} = K_{\text{extracción cultivo}} * Fa' - K_{\text{mineralizado M.O}} - K_{\text{aportación residuos}}$$

Siendo:

- Fa: Factor de ajuste. Depende del pH del suelo y de la fertilidad en fósforo, con estos dos datos obtenemos en la tabla de factores de ajustes para el cálculo de las necesidades de fósforo en valor de 1.5.
- Fa': Factor de ajuste. Depende de la textura del suelo y de la fertilidad en potasio, con estos datos obtenemos a través de la tabla de factores de ajuste para el cálculo de las necesidades de potasio el valor de 1.

TRIGO

Tabla 50. Necesidades de NPK del cultivo del trigo en la parcela 3.

	Necesidades del cultivo (kg/ha)	M.O (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Factor de ajuste	Necesidades de fertilizante (kg/ha)
N	101.8	8.90	28.72	0	71.31
P ₂ O ₅	39.94	3.30	6.53	1.5	50.08
K ₂ O	84.24	4.61	62.66	1	16.97

GIRASOL

Tabla 51. Necesidades de NPK del cultivo del girasol en la parcela 3.

	Necesidades del cultivo (kg/ha)	Mineralización M.O (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Factor de ajuste	Necesidades de fertilizante (kg/ha)
N	64.03	8.90	19.05	0	40.09
P ₂ O ₅	29.81	3.30	7.62	1.5	33.80
K ₂ O	85.85	4.61	72.69	1	8.55

CEBADA

Tabla 52. Necesidades de NPK del cultivo de cebada en la parcela 3.

	Necesidades del cultivo (kg/ha)	Mineralización M.O (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Factor de ajuste	Necesidades de fertilizante (kg/ha)
N	128.13	8.90	35.03	0	93.56
P ₂ O ₅	49.37	3.30	10.51	1.5	60.25
K ₂ O	148.81	4.61	122.09	1	22.11

GUISANTE

Tabla 53. Necesidades de NPK del cultivo de guisante en la parcela 3.

	Necesidades del cultivo (kg/ha)	Mineralización M.O (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Factor de ajuste	Necesidades de fertilizante (kg/ha)
N	50	8.90	77.2	0	0
P ₂ O ₅	30	3.30	15.3	1.5	26.4
K ₂ O	45	4.61	80.9	1	0

d) APLICACIÓN DE LAS NECESIDADES DE FERTILIZACIÓN

TRIGO

- Fósforo

Se deben aportar 50.08 kg/ha de P₂O₅, por tanto: $\frac{50.08 \text{ kg/ha}}{0.20} = 250.4 \text{ kg/ha}$.

Es decir se aplicarán 251 kg/ha del abono complejo ENTEC 12-20-12 en sementera.

- Potasio

Para cubrir los 16.97 kg/ha necesarios de K₂O se deberán aplicar:

$$\frac{16.97 \text{ kg/ha}}{0.12} = 141.42 \text{ kg/ha. Es decir 142 kg/ha del complejo anterior.}$$

Esta aplicación no será necesaria ya que queda cubierta con los 251 kg/ha que se han de aportar para cubrir las necesidades de P₂O₅.

- Nitrógeno

En cuanto a las necesidades de Nitrógeno se deben aportar 71.31 kg/ha, es decir, 72 kg/ha, para ello se calcula lo aportado en sementera con el abono complejo ENTEC 12-20-12 y la diferencia se aplicará mediante el abono complejo NAC 27% (Nitrato Amónico Cálcico) en cobertera.

En sementera se han aportado:

$$251 \frac{\text{kg}}{\text{ha}} * \frac{12 \text{ kg de N}}{100 \text{ kg}} = 30.12 \text{ kg N/ha}$$

Por tanto en cobertera hay que aplicar 72 kg/ha – 30.12 kg/ha = 41.88 kg/ha
La aplicación se redondeará a 49 kg/ha de N, para ello se empleará NAC 27% (Nitrato amónico cálcico 27) y la dosis necesaria es:

$$\frac{49 \text{ kg de N}}{0.27 \text{ kg}} = 181.48 \text{ kg/ha, es decir, 182 kg/ha de NAC 27\%}$$

GIRASOL

Debido a que las necesidades no son elevadas y que el girasol es un cultivo que presenta raíz pivotante, por lo que alcanza a excavar horizontes profundos aprovechando así los elementos minerales que el resto de cultivos de la rotación no pueden aprovechar, se recomienda no efectuar ningún tipo de abonado.

CEBADA

- Fósforo

Se deben aportar 60.25 kg/ha de P₂O₅, por tanto: $\frac{60.25 \text{ kg/ha}}{0.20} = 301.25 \text{ kg/ha}$. Es decir se aplicarán 302 kg/ha del abono complejo ENTEC 12-20-12 en sementera.

- Potasio

Para cubrir los 22.11 kg/ha necesarios de K₂O se deberán aplicar:

$$\frac{22.11 \text{ kg/ha}}{0.12} = 184.25 \text{ kg/ha. Es decir } 185 \text{ kg/ha del complejo anterior.}$$

Esta aplicación no será necesaria ya que queda cubierta con los 302 kg/ha que se han de aportar para cubrir las necesidades de P₂O₅.

- Nitrógeno

En cuanto a las necesidades de Nitrógeno se deben aportar 93.56 kg/ha, es decir, 94 kg/ha, para ello se calcula lo aportado en sementera con el abono complejo ENTEC 12-20-12 y la diferencia se aplicará mediante el abono complejo NAC 27% (Nitrato Amónico Cálcico) en cobertera.

En sementera se han aportado:

$$302 \frac{\text{kg}}{\text{ha}} * \frac{12 \text{ kg de N}}{100 \text{ kg}} = 36.24 \text{ kg N/ha}$$

Por tanto en cobertera hay que aplicar 94 kg/ha – 36.24 kg/ha = 57.76 kg/ha

La aplicación se redondeará a 58 kg/ha de N, para ello se empleará NAC 27% (Nitrato amónico cálcico 27) y la dosis necesaria es:

$$\frac{58 \text{ kg de N}}{0.27 \text{ kg}} = 214.81 \text{ kg/ha, es decir, } 215 \text{ kg/ha de NAC } 27\%$$

GUISANTE

Debido a que el cultivo del guisante es un cultivo mejorante y fijador de Nitrógeno y a que las necesidades de este cultivo en dicha parcela no son relevantes, no se aplicará ningún abonado ni en sementera y en cobertera ya que no es necesario.

1.6.2 Cuadro resumen necesidades fertilizantes

Tabla 53. Necesidades de NPK en la parcela 1.

NECESIDADES TOTALES DE FERTILIZANTE PARCELA 1	
Trigo	Cebada
227 kg/ha ENTEC 12-20-12	278 kg/ha ENTEC 12-20-12
93 kg/ha NAC 27%	178 kg/ha NAC 27 %

Tabla 54. Necesidades de NPK en la parcela 2.

NECESIDADES TOTALES DE FERTILIZANTE PARCELA 1	
<i>Trigo</i>	<i>Cebada</i>
236 kg/ha ENTEC 12-20-12	256 kg/ha ENTEC 12-20-12
134 kg/ha NAC 27%	234 kg/ha NAC 27 %

Tabla 55. Necesidades de NPK en la parcela 3.

NECESIDADES TOTALES DE FERTILIZANTE PARCELA 1	
<i>Trigo</i>	<i>Cebada</i>
251 kg/ha ENTEC 12-20-12	302 kg/ha ENTEC 12-20-12
182 kg/ha NAC 27%	215 kg/ha NAC 27 %

1.6.3 Tratamientos fitosanitarios

La Gestión Integrada de Plagas (GIP) es una estrategia de control que consiste básicamente en la aplicación racional de una combinación de medidas biológicas, biotecnológicas, químicas, de cultivo o de selección de vegetales, de modo que la utilización de productos fitosanitarios se limite la mínimo necesario. Estas medidas de control se deben combinar de forma inteligente con el fin de mantener los niveles poblacionales de los fitófagos plaga por debajo de sus umbrales económicos de daños (UED). En la actualidad, la gestión integrada de plagas es la estrategia de control preferida prácticamente en la mayor parte de cultivos, tanto por motivos de eficacia, como sociales, económicos y medioambientales.

Para la aplicación de la Gestión Integrada de Plagas, Enfermedades y Malas Hierbas, deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones generales:

1. En el control de plagas, enfermedades y malas hierbas se antepondrán, siempre que sea posible, los métodos biológicos, biotecnológicos, culturales y físicos a los métodos químicos. Estos métodos se utilizarán en el marco de estrategias que incluyan todos los aspectos de la explotación y del sistema de cultivo que favorezcan su control.

2. La evaluación del riesgo de cada plaga, enfermedad o mala hierba podrá realizarse mediante evaluaciones de los niveles poblacionales, su estado de desarrollo y presencia de fauna útil, fenología del cultivo, condiciones climáticas u otros parámetros de interés, llevadas a cabo en las parcelas sobre las que se ha de decidir una actuación. En el caso de cultivos que se realicen de forma similar en diversas parcelas, se podrá establecer que la estimación del riesgo se realice en unidades territoriales homogéneas mayores.

3. La aplicación de medidas directas de control de plagas y malas hierbas sólo se efectuará cuando los niveles poblacionales superen los umbrales de intervención, en el caso de que estos se encuentren fijados. Salvo en los casos de intervenciones preventivas, las cuales deberán ser justificadas, en cualquier caso.

4. En caso de resultar necesaria una intervención con productos químicos, las materias activas a utilizar se seleccionarán siguiendo el criterio de elegir aquellas que proporcionen un control efectivo y sean lo más compatibles posible con organismos no objeto de control, evitando perjudicar a controladores naturales de plagas y a insectos beneficiosos como las abejas. Deberán presentar el menor peligro posible para humanos, ganado y generar el menor impacto para el medio ambiente en general.

Además, se tomarán las medidas oportunas para afectar lo menos posible a la biodiversidad, protegiendo la flora y la fauna en las inmediaciones de las parcelas. Las aplicaciones se realizarán con el equipo necesario y las condiciones climáticas adecuadas y evitando días lluviosos para minimizar riesgo de derivas de los productos fuera de las zonas a tratar.

En todo caso, sólo podrán utilizarse en cada momento productos autorizados para el uso pretendido.

5. La aplicación de productos químicos se efectuará de acuerdo con sistemas de predicción y evaluación de riesgos, mediante las dosis, número y momento de la aplicación autorizados, tal y como se refleja en las etiquetas, siguiendo las recomendaciones e instrucciones dictadas por el asesor.

6. Se conservará un listado actualizado de todas las materias activas que son utilizadas para cada cultivo y en cada parcela y/o recinto SIGPAC. Este listado deberá tener en cuenta cualquier cambio en la legislación sobre fitosanitarios.

7. La presencia de residuos deberá minimizarse mediante cumplimiento estricto de los plazos de seguridad, para los que se encuentra autorizado el producto.

8. Con objeto de disminuir el riesgo de la contaminación proveniente de los restos de fitosanitarios que quedan en los envases de productos líquidos, se efectuará un triple enjuagado de los mismos después de su empleo. El agua de enjuagado se añadirá al tanque de aplicación.

9. En el caso de que quede líquido en el tanque por un exceso de mezcla, o si hay tanques de lavado, éstos deben aplicarse sobre el mismo cultivo, siempre que no supere la cantidad de materia activa por hectárea permitida en la autorización del producto. No obstante, cuando estén disponibles, se dará preferencia a la eliminación de estos restos mediante instalaciones o dispositivos preparados para eliminar o degradar residuos de productos fitosanitarios, según lo dispuesto en el artículo 39 del Real Decreto 1311/2012.

En el caso de no poder cumplir estas exigencias, se deberán gestionar por un gestor de residuos debidamente autorizado.

10. Los fitosanitarios caducados solamente pueden gestionarse mediante un gestor de residuos autorizado. Los envases vacíos deben entregarse a los puntos de recogida del sistema colectivo que los ampara o al punto de venta, previamente enjuagados tres veces cuando se trate de productos líquidos.

11. La maquinaria utilizada en los tratamientos fitosanitarios se someterá a revisión y calibrado periódico todos los años por el titular, así como a las revisiones oficiales establecidas en las disposiciones vigentes en la materia.

12. Los volúmenes máximos de caldo y caudal de aire en los tratamientos fitosanitarios se ajustarán a los parámetros precisos, teniendo en cuenta el estado fenológico del cultivo para obtener la máxima eficacia con la menor dosis.

13. Con objeto de reducir la contaminación de los cursos de agua se recomienda establecer y mantener márgenes con cubierta vegetal al largo del curso de agua/canales.

14. Con objeto de favorecer la biodiversidad de los ecosistemas agrícolas (reservorios de fauna auxiliar) se recomienda establecer áreas no cultivadas en las proximidades a las parcelas de cultivo.

15. Prácticas prohibidas:

- Utilización de calendarios de tratamientos, al margen de las intervenciones preventivas debidamente justificadas.
- Abandonar el control fitosanitario antes de la finalización del ciclo vegetativo del cultivo.
- El vertido, en el agua y en zonas muy próximas a ella, de líquidos procedentes de la limpieza de la maquinaria de tratamiento.
- Aplicar productos fitosanitarios en condiciones meteorológicas desfavorables.

Además, hay que tener en cuenta las limitaciones impuestas por la legislación vigente en cuanto al uso sostenible de productos fitosanitarios, Real Decreto 1311/2012. Será necesario que las personas que manipulen y apliquen los herbicidas en la explotación cuenten con el carnet de aplicador de nivel básico.

1.6.3.1 Control de plagas

En este apartado se muestran las diferentes plagas que pueden afectar a cada tipo cultivo y las prácticas que se llevarán a cabo para prevenir su presencia.

Una de las características del presente proyecto es tener la menor repercusión negativa sobre el medio ambiente, por lo que se recomienda no aplicar productos químicos para el control de plagas y enfermedades, ya que en la zona de la explotación se considera suficiente llevar a cabo las siguientes medidas de prevención y culturales.

TRIGO Y CEBADA

Imagen 4. Principales plagas de cereales y medidas de prevención.

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales
Zabro <i>(Zabrus tenebrioides Goeze)</i>	La vigilancia se iniciará desde el momento de la nascencia del cultivo hasta la fase de ahijado	Rotación de cultivos, evitando repetir cultivos sensibles cuando en años anteriores se haya detectado la plaga Eliminar el ricio por medios mecánicos en el intercultivo Evitar siembras sin laboreo en parcelas donde se haya detectado la plaga Evitar siembras excesivamente tempranas
Gusanos de alambre <i>(Agriotes sp.)</i>	Delimitar los rodales o parcelas donde se observen los daños para establecer estrategias de control para la campaña siguiente	Evitar la siembra de cereal después de una pradera plurianual, caso de que sea necesario, se laboreará la pradera en verano En parcelas donde se ha detectado daños, se puede laborear el suelo en verano o en invierno Mantener la parcela limpia de malas hierbas en los periodos intercultivo

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales
Nematodo del quiste de los cereales (<i>Heterodera avenae</i> Wollenweber)	Seguimiento visual basado en la sintomatología de los daños sobre el cultivo desde nascencia hasta el encañado e identificación de los rodales afectados por la plaga	Rotaciones de cultivo: evitar el monocultivo de cereal Incluir cultivos a la rotación que reduzcan la densidad de población de la plaga como alfalfa, remolacha, colza, maíz o sorgo Realizar siembras poco profundas para obtener plantas más vigorosas Realizar la siembra en fechas que no coincidan con la eclosión de las larvas, en zonas de inviernos fríos se deben evitar siembras tardías de otoño, pero en zonas de inviernos menos rigurosos es preferible retrasarlas Eliminar ricios de trigo y gramíneas sensibles en los periodos intercultivos Un pase de rodillo compactador, antes o después de la siembra, dificulta la actividad de la plaga y puede favorecer al cultivo

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención
<p>Limaco o babosa (Deroceras sp.)</p>	<p>Vigilancia, especialmente de los bordes de la parcela desde antes de la siembra hasta el ahijamiento</p>	<p>En parcelas de riesgo o que en su historial hayan presentado daños importantes, se evitará la cubierta vegetal en el intercultivo, al menos en fechas próximas a la siembra</p> <p>Se procurará dejar el lecho de siembra fino, con pocos tormos y sin huecos que facilitan el movimiento de los limacos en el suelo</p> <p>Se evitará que quede gran cantidad de paja en superficie porque ofrece protección a la plaga y favorece su multiplicación</p>	<p>Si se hace seguimiento con trampa, 1 adulto por trampa previo a la siembra</p> <p>Después de nascencia, presencia de daños</p>
<p>Pulgones de otoño y otros (Rhopalosiphum padi L., Rhopalosiphum maidis Fitch y otros)</p>	<p>Vigilancia de las parcelas desde 1 hoja a ahijado, realizando un itinerario representativo</p>	<p>Eliminar el ricio en el periodo intercultivo por medios mecánicos o químicos</p> <p>En zonas de riesgo, se preferirán las variedades tolerantes</p> <p>Evitar siembras excesivamente tempranas, sobre todo en zonas endémicas o donde el cereal de invierno se encuentre próximo a cultivos de maíz</p> <p>Favorecer la presencia de enemigos naturales de los pulgones</p>	<p>En zonas endémicas, presencia de pulgón</p> <p>En otras zonas, 10% de las plantas con al menos un pulgón</p>

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención
Pulgones de espiga (<i>Sitobion avenae</i> F.)	Muestreo visual de la parcela, valorando la presencia de pulgón en el borde y en el interior por separado	Abonado nitrogenado equilibrado Riego por aspersión para lavar las espigas Favorecer la presencia de enemigos naturales de los pulgones	Tratar si en el periodo de espigado, al menos la mitad de las espigas tienen más de 5 pulgones
Mosquito del cereal (<i>Mayetiola destructor</i> Say, <i>M. mimeuri</i> Mesnil, <i>M. avenae</i> Marchal)	Dirigir el muestreo hacia plantas amarillas o debilitadas aparecidas a final de otoño y comprobar la presencia de pupas en la base de las plantas, los rodales de estas plantitas parasitadas marcan la peligrosidad de la plaga si se producen condiciones idóneas para el insecto en primavera, si se detectan daños se establecerán medidas preventivas para el cultivo siguiente	No labrar durante el verano los rastrojos de parcelas que hayan estado atacadas, a fin de que las pupas de <i>Mayetiola</i> puedan ser presa de sus parasitoides; el alzado del rastrojo se deberá hacer de forma que la parcela pueda recoger las lluvias de principios de otoño y es recomendable realizarlo a final del verano Las parcelas destinadas a cultivo de cereal deberán estar limpias de ricias desde el comienzo del otoño hasta la siembra Es recomendable que una parcela afectada por <i>Mayetiola</i> permanezca 2 campañas sin cultivar cereales Evitar siembras muy tempranas Elegir variedades menos sensibles	No está definido

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención
<p>Crisomelido del cereal (<i>Oulema melanopa</i> L.)</p>	<p>Estimar la presencia de larvas en las hojas recorriendo la parcela en el borde y en el interior por separado</p>	<p>Sembrar variedades precoces para reducir el daño al final de ciclo</p> <p>Laboreo del suelo al principio del verano para reducir la población</p>	<p>No está definido</p>
<p>Trips del trigo (<i>Haplothrips tritici</i> Kurdjumov)</p>	<p>Contar las larvas por espiga de al menos 10 espigas. Se puede simplificar contando sólo las larvas por espiguilla de 4 espiguillas de la parte central de cada espiga, y calcular las larvas por espiga multiplicando las larvas por espiguilla por 13</p>	<p>La práctica habitual del alzado del terreno con el rastrojo en el otoño y la quema de rastrojos disminuye la población media</p> <p>En zonas de alta incidencia y riesgo se aconsejan siembras tempranas, variedades precoces de ciclo corto y un adecuado abonado</p> <p>Elegir variedades que presenten una morfología que dificulte la instalación de la plaga</p>	<p>El umbral es de 15-20 larvas por espiga. El mejor momento para prevenir el daño es intervenir entre el estado de zurrón y el inicio de la formación del grano</p>

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (**)
Polilla del cereal o Nefasia (Cnephasia pumicana Zeller)	Vigilar los bordes de parcelas próximos a zonas arboladas o matorral, en caso de población elevada continuar hacia el interior Se tomarán plantas enteras, examinando todas las hojas, en especial las más viejas	Realizar rotaciones de cultivo Retrasar la fecha de siembra a la primavera con variedades de ciclo adecuado	40 larvas por metro cuadrado	Medios Biológicos El microhimenóptero braconido <i>Microgaster tiro</i> Reinh parasita estados larvarios L5 y L6 Los trichográmmidos parasitan los huevos
Tronchaespigas o agujonero del cereal (Calamobius filum Rossi)	Para detectar la presencia de la plaga debe utilizarse una manga entomológica Deben establecerse, al menos, cinco puntos de barrido en la parcela. Cada barrido debe consistir en, al menos, tres pases de manga Cuando la densidad de población es muy elevada, es posible realizar seguimiento de capturas con trampas cromotrópicas engomadas Iniciar los muestreos a partir de la apertura de la vaina de la hoja bandera	Cosechar lo más bajo posible en las parcelas con presencia Enterrar el rastrojo en las parcelas afectas con una labor profunda de vertedera Rotaciones de cultivo	No está definido	

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (**)
Cefo (<i>Cephus pygmaeus</i> L.)	Para determinar el inicio de vuelo, utilizar placas engomadas amarillas o mangas entomológicas	Cosechar lo más bajo posible en las parcelas con presencia Enterrar el rastrojo en las parcelas afectas con una labor profunda de vertedera Rotaciones de cultivo Retraso de la fecha de siembra a la primavera	No está definido	
Chinchas de los cereales: Garrapatillo o paulilla (<i>Aelia rostrata</i> de Fabricius); Sampedrito o paulillón (<i>Eurygaster austriacus</i> Schrk.)	Vigilancia visual sobre los márgenes de las parcelas, cultivos más adelantados o cultivos de centeno si hubiera	En zonas endémicas, sustituir el trigo por cebada Siembra de variedades tempranas o de maduración precoz Limpiar otras gramíneas espontáneas	2-4 adultos/m ² 10-20 ninfas/m ²	Medios Biológicos Heminópteros como <i>Asolcus</i> sp. y <i>Telenomus</i> sp. Parasitan los huevos El hongo <i>Beauveria</i> sp. y la mosca <i>Gymnosoma</i> sp. destruyen adultos
Nematodo de la espiga (<i>Anguina</i> sp.)	Las observaciones se realizarán sobre las espigas, después de iniciada la maduración de la cebada, cuando vuelca la cabeza hacia el suelo	Limpiar las máquinas y aperos al salir de parcelas afectadas Utilizar semilla libre de <i>Anguina</i> En parcelas afectadas, se establecerá una estrategia de erradicación, consistente en no sembrar cebada en las dos campañas siguientes y eliminar las plantas de cebada de la parcela en los dos años siguientes antes de que formen espigas	Presencia de espigas afectadas	

GIRASOL

Imagen 5. Principales plagas de girasol y medidas de prevención.

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)
<p>Agriotes sp., Lacun sp., Elater sp. (Gusanos de alambre, doradillos, orovivos, alfilerillo, herrete, magranola)</p>	<p>Extremar la vigilancia en parcelas que anteriormente hayan tenido pastos o larga historia de cultivo de cereal</p> <p>Antes del cultivo: <i>Alternativa 1</i> Enterrar a 10-15 cm bolsas de tela o recipientes tapados, agujereados por todos sus lados con agujeros de 1 cm de diámetro, rellenar con vermiculita y una mezcla de 30 gr. maíz y 30 gr. de trigo habiendo estado la noche anterior a remojo, cubrir las trampas con tierra sin raíces. Colocar 4 trampas/Ha. Desenterrar pasados 10-15 días</p> <p><i>Alternativa 2</i> Cavar 50 agujeros de unos 8x8 cm. Recoger toda la tierra y realizar el conteo de gusanos</p> <p>Durante la nascencia: observación de daños en la base de la planta</p>	<p>Laboreo del suelo al final de la primavera o principio de verano</p> <p>El laboreo frecuente del suelo puede reducir la población de larvas jóvenes, puesto que son sensibles a la desecación</p> <p>Rotaciones en las que no intervegan pastos, cereales o alfalfa y que se recojan antes de mayo-junio</p> <p>Emplear ruedas que presionen el surco de siembra</p> <p>En parcelas con indicios de gusanos de alambre, eliminar los rastrojos al principio de verano</p>	<p><i>Alternativa 1</i> 1-2 gusanos por trampa</p> <p><i>Alternativa 2</i> 12 gusanos en el total de los 50 agujeros</p> <p>Si se han detectado daños tras la nascencia, no se podrá controlar de forma eficaz</p>	<p>Medios biológicos Algunos coleópteros del género Carabus y otros se alimentan de las larvas de esta plaga</p> <p>Algunas asteráceas secretan compuestos por su raíz que repelen los gusanos de alambre</p> <p>Biofumigación con restos de brásicas</p> <p>Algunos hongos entomopatógenos (<i>Metarhizium anisopliae</i> o <i>Beauveria bassiana</i>) combinados con dosis muy bajas de insecticida pueden controlar esta plaga</p>

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)
<p><i>Agrotis Segetum</i> <i>Denis & Schiffermüller</i>, <i>Agrotis ypsilon</i> <i>Hufnagel</i>, <i>Agrotis exclamationis</i> <i>Linnaeus</i>, <i>Noctua pronuba</i> <i>Linnaeus</i> (Gusanos grises, rosquillas, malduermes, gusano cortador, dormidor)</p>	<p>Realizar los muestreos en 25 estaciones de control (30x30 cm de suelo) a lo largo de un muestreo en Z por la parcela, removiendo el suelo alrededor de las plantas en busca de las orugas</p> <p>Observación de plantas recién nacidas hasta 10-15 cm de altura</p>	<p>Realizar siembras tempranas</p> <p>Las labores del terreno en invierno exponen a las orugas a la acción de los pájaros</p> <p>Eliminar hierbas adventicias donde pueda haber huevos de estos insectos</p>	<p>Una larva por cada estación de control ó 25 a 30% de plántulas dañadas</p>	<p>Medios biológicos La acción de los pájaros al alimentarse de las orugas expuestas sobre el terreno, puede reducir en parte la incidencia de plaga en años futuros</p> <p>Los nematodos entomopatógenos del género <i>Steinernema</i> causan de manera natural enfermedades a las larvas de este insecto</p>
<p><i>Melolontha melolontha</i> <i>Linnaeus</i>, <i>Anoxia villosa</i> <i>Fabricius</i>, <i>Rhizotrogus</i> <i>sp.</i>, <i>Amphimallon</i> <i>sp.</i>, <i>Pentodon</i> <i>sp.</i> (Gusanos blancos)</p>	<p>Observación de plantas recién nacidas hasta 2-3 semanas después del nacimiento</p>	<p>Remover el terreno previamente a la plantación, al objeto de exponer las larvas al sol y a los animales predadores, además de dificultar la puesta de huevos</p> <p>Eliminar las malas hierbas y plantas espontáneas de porte bajo o rastrero es una medida muy eficaz para impedir la puesta</p>	<p>No se han definido umbrales de actuación, aunque es recomendable actuar confirmada la presencia de larvas que hayan ocasionado los primeros daños si las poblaciones son elevadas</p>	<p>Medios biológicos Existen algunos parasitoides de huevos, coleópteros depredadores, y algunas aves que pueden tener acción contra esta plaga, y que es necesario proteger porque pueden efectuar cierto control natural de esta plaga</p>

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)
<p><i>Helicoverpa armigera</i> Hübner (Oruga de los brotes, <i>Heliothis</i>)</p>	<p>Para el seguimiento del ciclo biológico de la plaga pueden utilizarse trampas de feromona</p> <p>Para la determinación de la densidad real de plaga, será necesario realizar una observación visual de larvas sobre 50 plantas tomadas al azar, distribuidas por toda la parcela</p>	<p>Evitar el excesivo desarrollo vegetativo del cultivo, no superar la fertilización de nitrógeno recomendada</p> <p>Labor mecánica de arado y volteo del suelo para sacar a superficie las pupas y sean destruidas por las condiciones desfavorables de temperatura y humedad, además de ser utilizada como alimento por otras especies como las aves</p> <p>Rotación del cultivo (3-4 años) Destrucción de restos de cosecha infestados</p>	<p>No se han definido umbrales de actuación</p> <p>La decisión debe estar fundada en los daños sufridos en la parcela durante el cultivo en curso o si ha habido daños en años anteriores; se debe actuar cuando se haya constatado el vuelo de adultos mediante las trampas y se hayan observado huevos o larvas en los primeros estadios de desarrollo sobre las plantas</p>	<p>Medios biológicos</p> <p>Respetar y fomentar las poblaciones naturales de parasitoides (<i>Hyposoter didymator</i>, <i>Cotesia kazak</i>, <i>Trichogramma</i> sp.) y otros auxiliares</p> <p>(algunas especies de <i>Orius</i> se alimentan de huevos de la plaga)</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, formulados a base de microorganismos autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, aplicados en la parte aérea de la planta</p>

1.6.3.2 Control de enfermedades

En cuanto al control de enfermedades en los cultivos presentes en la rotación se actuará de la misma manera que para el control de plagas, es decir, no se aplicará ningún producto químico, sino que se llevarán a cabo las siguientes medidas de prevención y culturales.

TRIGO Y CEBADA

Imagen 6. Principales enfermedades de los cereales y medidas de prevención.

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales
Helmintosporiosis rallada de la cebada <i>(Drechslera graminea Rabenh)</i>	La enfermedad no tiene cura, la vigilancia debe hacerse para la producción de semilla de cebada	Utilizar semilla certificada Caso de utilizar semilla de autoconsumo, no debe utilizarse semilla proveniente de parcelas infectadas. Utilizar los umbrales definidos en el Reglamento técnico antes nombrado No utilizar para siembra, grano de proveniencia desconocida Ante la sospecha de que la semilla pueda estar contaminada podrá optarse por la desinfección de semilla previo a la siembra
Mancha oval u ocelar del pie del trigo <i>(Oculimacula sp.)</i>	Tomar un mínimo de 50 plantas por parcela y evaluar la presencia de la enfermedad en la base de los tallos, en la fase de inicio de encañado hasta dos nudos del cultivo	Rotaciones de cultivo. Evitar la siembra de cereales sensibles y eliminar malas hierbas gramíneas Evitar la siembra precoz de trigo de invierno Utilizar variedades poco sensibles No cometer excesos de fertilización nitrogenada En parcelas afectadas, será preferible un laboreo superficial para facilitar la descomposición de la paja

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (**)
Carbon desnudo (<i>Ustilago</i> sp.)	La enfermedad no tiene cura, la vigilancia debe hacerse para la producción de semilla	<p>Utilizar semilla certificada</p> <p>Caso de utilizar semilla de autoconsumo, no debe utilizarse semilla proveniente de parcelas infectadas. Utilizar los umbrales definidos en el Reglamento técnico antes nombrado</p> <p>No utilizar para siembra, grano de proveniencia desconocida</p> <p>Ante la sospecha de que la semilla pueda estar contaminada podrá optarse por la desinfección de semilla previo a la siembra</p>	<p>Categorías prebase y base, de 50 plantas/ha</p> <p>Certificada R-1, de 500 plantas/ha</p> <p>Certificada R-2, de 1000 plantas/ha</p>	
Caries o tizón del trigo (<i>Tilletia caries</i> (D.C.) Tul)	<p>Vigilar las parcelas, especialmente en el momento de la cosecha del trigo para detectar su presencia</p> <p>La enfermedad no tiene cura, la vigilancia debe hacerse para la producción de semilla de trigo</p>	<p>Utilizar semilla certificada</p> <p>No utilizar para siembra grano de proveniencia desconocida</p> <p>En parcelas afectas evitar sembra trigo al menos un año</p> <p>Extremar las medidas limpieza de maquinaria y herramientas durante la cosecha y posterior traslado del grano ya que es el momento crítico para diseminar la enfermedad</p>	<p>Categorías prebase y base, de 5 plantas/ha</p> <p>Certificada R-1 y certificada R-2, de 50 plantas/ha</p>	Medios biológicos Pseudomonas chlorophaciens tiene cierta eficacia sobre semilla

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales
<p>Pie negro (<i>Gaeumannomyces graminis</i> Walker)</p>	<p>Realizar estimaciones visuales en pre cosecha, el objetivo del muestreo es cuantificar plantas afectadas (tallos o espigas), el cambio de color en las primeras plantas puede ser indicador de la enfermedad</p> <p>La detección de la enfermedad servirá para programar medidas preventivas en la siguiente campaña</p>	<p>Rotación de cultivos, evitar la repetición de cultivos de cebada y trigo</p> <p>Incluir cultivos en la rotación que rompan el ciclo de la enfermedad como sorgo, avena, patata y barbecho</p> <p>Eliminar las hierbas sensibles, incluido el ricio de trigo en el periodo intercultivo</p> <p>Evitar las siembras precoces de otoño</p> <p>No utilizar dosis de siembra elevadas</p> <p>Realizar laboreos que permitan la aireación, drenaje y eviten la compactación del suelo</p>
<p>Rizoctonia (<i>Rhizoctonia</i> sp.)</p>	<p>Realizar el muestreo a partir del inicio de la maduración, el objetivo del muestreo es cuantificar el número de plantas afectadas (tallos o espigas)</p> <p>La detección de la enfermedad servirá para programar medidas preventivas en la siguiente campaña</p>	<p>Rotación de cultivos larga, evitando la repetición de especies sensibles, se consideran sensibles los cereales de invierno, incluidas hierbas silvestres</p> <p>Laboreos profundos, mejor con volteo, para destruir los esclerocios</p> <p>Evitar siembras precoces</p>

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención
Helmintos-poriosis reticular de la cebada <i>(Pyrenophora teres Drechsler)</i>	<p>Se realizará un recorrido en diagonal o en zigzag por toda la parcela</p> <p>Control de la presencia de la enfermedad sobre el tallo principal y sus 3 últimas hojas desplegada en al menos 100 tallos principales entre 2 nudos y floración</p>	<p>Rotaciones de cultivo, no repetir cultivo de cebada</p> <p>Eliminar ricio de cebada en el periodo intercultivo</p> <p>Enterrar los restos de cultivo en parcelas que se hayan visto afectadas por la enfermedad</p> <p>No realizar siembras precoces</p> <p>Realizar una fertilización sin excesos de nitrógeno</p>	<p>100% de las plantas hay al menos 2 manchas en sus hojas</p>
Oídio de los cereales <i>(Blumeria (Erysiphe) graminis DC.)</i>	<p>Se realizará un recorrido en diagonal o en zigzag por toda la parcela</p> <p>Control de la presencia de la enfermedad sobre el tallo principal y sus 3 últimas hojas desplegada en al menos 100 tallos principales entre 2 nudos y floración</p>	<p>Sembrar variedades poco sensibles</p> <p>Realizar una fertilización sin excesos de nitrógeno</p> <p>Evitar aportaciones de nitrógeno tardías</p> <p>No utilizar dosis de semilla demasiado elevadas</p>	<p>Desde dos nudos a zurrón, cuando el 25 % de plantas de trigo muestran manchas en las 3 últimas hojas</p> <p>Desde espigado a floración, cuando el 50 % de plantas de trigo o 100 % en cebada presentan manchas en las 2 últimas hojas y/o espiga</p>

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención
Rincosporiosis (cebada, centeno) (<i>Rhynchosporium secalis</i> (Oudem.) Davis)	<p>Se realizará un recorrido en diagonal o en zigzag por toda la parcela</p> <p>Control de la presencia de la enfermedad sobre el tallo principal y sus 3 últimas hojas desplegada en al menos 100 tallos principales entre 2 nudos y floración</p>	<p>Utilizar variedades poco sensibles</p> <p>Evitar la siembra temprana de variedades sensibles</p> <p>Realizar una fertilización sin excesos de nitrógeno</p>	<p>El 100% de las plantas hay al menos 2 manchas en sus hojas</p>
Septoriosis (<i>Septoria tritici</i> Desm. y <i>S. nodorum</i> Berk.)	<p>Se realizará un recorrido en diagonal o en zigzag por toda la parcela</p> <p>Control de la presencia de la enfermedad sobre el tallo principal y sus 3 últimas hojas desplegada en al menos 100 tallos principales entre 2 nudos y floración</p>	<p>Enterrar los restos de cultivo en parcelas que se hayan visto afectadas por la enfermedad</p> <p>Eliminar ricio de trigo en el periodo intercultivo</p> <p>Evitar las siembras precoces</p> <p>Sembrar variedades poco sensibles</p> <p>Utilizar semilla tratada cuando provenga de parcelas que se hayan visto afectadas en la primavera</p> <p>Realizar una fertilización sin excesos de nitrógeno</p>	<p>Desde dos nudos a zurrón, tratar cuando el 25 % de plantas tiene el 10% de la superficie foliar de las 3 últimas hojas ocupadas por manchas del hongo</p> <p>Desde espigado a floración, tratar cuando el 50 % de plantas presentan manchas en las 2 últimas hojas y/o espiga</p>

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención
Roya parda <i>(Puccinia triticina</i> Roberge, <i>Puccinia recondita</i> Eriksson)	<p>Se realizará un recorrido en diagonal o en zigzag por toda la parcela</p> <p>Control de la presencia de la enfermedad sobre el tallo principal y sus 3 últimas hojas desplegada en al menos 100 tallos principales entre 2 nudos y floración</p>	<p>Eliminar riego de trigo en el periodo intercultivo</p> <p>No realizar siembras precoces</p> <p>Sembrar variedades poco sensibles</p> <p>Realizar una fertilización sin excesos de nitrógeno</p>	<p>Desde dos nudos a zurrón, el 20 % de plantas muestren presencia de pústulas en las 3 últimas hojas desarrolladas</p> <p>Desde espigado a floración, el 50 % de plantas muestren presencia de pústulas en las 2 últimas hojas y/o espiga</p>
Roya amarilla <i>(Puccinia striiformis</i> Westendorp)	<p>Se realizará un recorrido en diagonal o en zigzag por toda la parcela</p> <p>Control de la presencia de la enfermedad sobre los tallos y todas las hojas activas en al menos 100 tallos principales entre inicio de encañado y floración</p>	<p>Eliminar riego de trigo en el periodo intercultivo</p> <p>Sembrar variedades poco sensibles o resistentes si las hubiera</p> <p>No realizar siembras precoces</p> <p>Realizar una fertilización sin excesos de nitrógeno</p>	<p>Detección de los primeros síntomas, teniendo en cuenta las condiciones y predicciones climáticas</p>

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención
<p>Fusariosis (<i>Fusarium graminearum</i> Schwabe, <i>F. roseum</i> (Link) Snyder & Hansen y <i>Microdochium nivale</i> (Fries) Samuels & I.C.Hallett)</p>	<p>En el periodo de espigado a floración, observar las predicciones climáticas</p>	<p>Rotaciones de cultivo, la repetición de cultivos sensibles (maíz y trigo) incrementa el riesgo de desarrollo de la enfermedad</p> <p>Enterrar los restos de cultivo para reducir el inóculo</p> <p>Sembrar variedades poco sensibles</p> <p>No utilizar dosis de semilla elevada</p> <p>Utilizar semilla tratada cuando provenga de parcelas que se hayan visto afectadas en la primavera</p> <p>Evitar los riegos por aspersión en el periodo de floración</p>	<p>Riesgo elevado de lluvias o humedad relativa elevada durante varios días coincidiendo con el periodo de floración del cultivo</p>

GIRASOL

Imagen 7. Principales enfermedades del girasol y medidas de prevención.

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)
<i>Plasmopara halstedii</i> (Farl., Berl. & de Toni. (Mildiu del girasol)	Observación de síntomas sobre todo desde V1-V12 y R Estar atento a la muerte de plántulas tras la nascencia si las condiciones son de lluvias persistentes	Sembrar variedades certificadas resistentes Utilizar semillas tratadas Sembrar con buen tempero y evitar las lluvias durante la siembra Rotaciones largas con cultivos menos susceptibles, los terrenos arcillosos pueden requerir rotaciones más largas Eliminación de girasoles espontáneos u otras compuestas que pudieran albergar la enfermedad	No se han definido umbrales de actuación Tratamientos preventivos a la semilla	
<i>Macrophomina phaseolina</i> (Tassi) Goid. (Podredumbre carbonosa de raíz y tallo)	Inspección visual de la parcela desde la floración hasta la maduración Puede aparecer al final de la floración, la enfermedad es más severa en temperaturas de 35-40 °C y con baja humedad Se incrementa con la salinidad o riego con aguas salinas	Uso de semilla certificada libre de patógeno Utilizar, si es posible variedades resistentes Elegir la fecha de siembra menos propicia para la enfermedad No sembrar en parcelas que hayan tenido historial reciente de <i>M. phaseolina</i> No sembrar en terrenos con suela de labor somera Vigilar que no se den condiciones de estrés y salinidad Riegos adecuados y mantenidos sobre todo en caso de temperatura elevada Vigilar daños por insectos (Gorgojos) que sirvan de entrada al hongo El exceso de abonado nitrogenado favorece la enfermedad. Abonado correcto de B y P Eliminar los restos del cultivo infectado o de adventicias que presenten síntomas compatibles Rotación con cultivos menos susceptibles (3-4 años)	No se han definido umbrales de actuación En campos infectados tomar en consideración la rotación con otros cultivos en los siguientes años	Medios biotecnológicos Existen variedades de girasol con resistencia genética a la podredumbre carbonosa

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)
<p><i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Libert) de Bary, <i>Sclerotinia minor</i> Jagger (Podredumbre blanca y marchitez)</p>	<p>Prospección visual</p> <p>Observación de marchiteces y podredumbres en los tallos y/o en los capítulos de las plantas</p> <p>Observar si existen daños por pulgones, chinches o polillas, ya que pueden predisponer al desarrollo de la enfermedad</p> <p>Seguimiento de las variables climáticas (alta humedad y temperaturas entre 10-18 °C favorecen su desarrollo), principalmente en el centro y norte peninsular con siembras tardías en regadío</p>	<p>Planificar la época de siembra, sembrar para que la floración no coincida en épocas de riesgo (elevada humedad y temperaturas en torno a 10-18°C)</p> <p>Densidades de siembra no muy altas, de forma que la separación entre plantas permita una adecuada aireación del cultivo</p> <p>Uso de semilla certificada</p> <p>Utilizar, si es posible, variedades tolerantes</p> <p>Siembra temprana de híbridos de ciclo corto parece reducir el riesgo de infección</p> <p>En parcelas infestadas únicamente por <i>S. minor</i>, laboreo superficial o incluso el no laboreo</p> <p>Controlar las malas hierbas que puedan servir de refugio del inóculo</p> <p>Rotación con cereal puede reducir el riesgo del inóculo</p>	<p>No se han definido umbrales de actuación</p>	<p>Medios biológicos</p> <p>Hongo parásito: <i>Coniothyrium minitans</i></p>

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención
<i>Verticillium dahliae</i> Kleb. (Verticilosis)	Observación visual teniendo en cuenta que el momento óptimo para que ocurra la infección es desde la siembra hasta que tiene 8-10 semanas y con temperaturas en torno a 20-25°C y suelo ligeramente húmedo	<p>Utilizar, si es posible, variedades resistentes</p> <p>Abonado equilibrado para controlar el exceso de vigor de la planta</p> <p>Dstrucción de rastrojos</p> <p>Rotaciones con especies no susceptibles</p> <p>Evitar realizar la siembra en un terreno donde existan antecedentes de ataques previos</p> <p>Evitar la propagación a través de maquinaria, agua de riego, animales, calzados, aperos, etc...</p> <p>En caso de detectarse la enfermedad y que haya contaminación de balsas de riego, desinfectar éstas</p> <p>La siembra directa es una opción eficaz, sobre todo en combinación con el uso de variedades resistentes</p>	Una vez detectado en la parcela hacer un seguimiento para ver la evolución en el tiempo y evitar que se propague llevando a cabo las medidas señaladas en la columna anterior
<i>Botrytis cinerea</i> Pers., teleomorfo <i>Botryotinia fuckeliana</i> (de Bary) Whetz. (Podredumbre gris del capítulo)	Observación visual, especialmente cuando las condiciones ambientales son favorables (humedad alta y temperatura de 15-25°C) y teniendo en cuenta que la infección se produce generalmente a través de las heridas (granizo, cicatriz de la flor, insectos...)	<p>Empleo de semilla certificada, libre de enfermedad</p> <p>Utilizar, si es posible variedades resistentes</p> <p>Evitar presencia de agua libre sobre el cultivo</p> <p>Vigilar fertilización nitrogenada</p> <p>Evitar densidades altas de simebra que comprometan la ventilación del cultivo</p> <p>Eliminar restos de cultivos infectados</p>	<p>Actuar contra la plaga en el momento que se detecten focos activos, con el fin de evitar su proliferación a gran escala</p> <p>En caso de presencia de botritis en los capítulos se debe cosechar el girasol lo antes posible</p>

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención
Rhizopus spp. (Podredumbre seca del capítulo)	<p>Prospección visual</p> <p>Observación de heridas o lesiones en los capítulos, causadas por insectos, pájaros, granizo, ya que facilitan la entrada del patógeno</p> <p>Seguimiento de las variables climáticas de temperatura y lluvia (elevada humedad y altas temperaturas (30° C) durante la floración y al inicio de la maduración)</p> <p>Máxima susceptibilidad a la enfermedad cuando el grano está en fase lechosa</p>	<p>Controlar en lo posible daños de insectos, pájaros y elementos de riego</p> <p>Uso de variedades con capítulo inclinado</p> <p>Controlar las plantas espontáneas y girasoles silvestres antes del cultivo</p>	No existen medidas de control de esta enfermedad, cualquier intervención debe tener carácter preventivo
Phoma oleracea Saccardo (Manchado negro)	<p>Temperaturas >25°C y alta humedad</p> <p>Estadios fenológicos R1 a R8</p>	Dstrucción de rastrojos afectados	No se han definido umbrales de actuación
Septoria helianthi Ellis & Kellermann (Mancha de la hoja)		<p>Empleo de semilla certificada libre de patógeno</p> <p>Rotaciones de cultivo</p>	No se han definido umbrales de actuación

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención
<p><i>Alternaria helianthi</i> (Hansford) Tubaki & Nishihara (Tizón fungoso, mancha del tallo y la hoja)</p>	<p>Temperatura 25-27°C y alta humedad relativa con viento y salpicaduras de agua</p> <p>Más sensible en floración y llenado de frutos</p>	<p>Empleo de semilla certificada, libre de enfermedad</p> <p>Utilizar, si es posible variedades resistentes</p> <p>Evitar siembras tardías</p> <p>Control de plantas adventicias hospedantes de la enfermedad</p> <p>Densidad de siembra correcta para permitir aireación</p> <p>Destrucción de rastrojos</p>	<p>Presencia de síntomas</p>
<p>Virosis (Mosaico del Girasol)</p>		<p>Emplear semilla certificada, libre de la enfermedad</p> <p>Controlar insectos y maquinaria que actúan como vectores</p> <p>Eliminar restos de cultivo</p> <p>Eliminar especies de <i>Amaranthus</i> donde puede sobrevivir el virus</p>	

1.6.3.3 Control de malas hierbas

El control de las malas hierbas en los cereales de invierno es uno de los trabajos más importantes que se realizan sobre el cultivo y que impactan directamente sobre la cosecha, además, es una de las prácticas agrícolas donde los agricultores invierten más recursos. Se estima que el 28% de los gastos del cultivo se destinan al control de malas hierbas, siendo los herbicidas el principal método de control.

Las malas hierbas compiten con el cultivo por espacio, nutrientes, agua y luz. Ocasionan diversos e importantes daños en el cultivo, como por ejemplo, merman, contaminan y dificultan la cosecha, reducen la calidad del grano, encaman el cultivo, perjudican la calidad del forraje o pienso, sirven de huésped para hongos e insectos, e incluso pueden producir sustancias alergénicas.

Debemos diferenciar dos grupos de malas hierbas, las monocotiledóneas (conocidas como hierbas de hoja estrecha) y las dicotiledóneas (conocidas como hierbas de hoja ancha). En Castilla y León entre las más frecuentes dentro del primer grupo se encuentran la avena (*Avena* sp.), el vallico (*Lolium* sp.) y el bromo (*Bromus* sp.). Todas ellas son especies muy competitivas, de germinación invernal, y que con tan sólo una densidad de 5 plantas/m² pueden provocar pérdidas de cosecha que llegan a alcanzar el 5%. Aseguran su permanencia a lo largo de los años produciendo grandes cantidades de semilla (de 500 a 1.500, según especie) y presentando un tiempo de dormición de hasta 12 años (como por ejemplo la avena). Una de las características que hacen especialmente difícil su control es su germinación escalonada, es decir, no todas las semillas germinan al mismo tiempo, por lo que podemos encontrarnos con varias nascencias durante el mismo ciclo de cultivo.

Respecto a las malas hierbas de hoja ancha, en los campos de Castilla y León podemos encontrar una gran variedad de especies, siendo las más frecuentes: *Sinapis arvensis* (amarillas o jaramagos); *Papaver rhoeas* (amapolas); *Veronica heredifolia* (verónica); *Polygonum* sp. (polígono o cien-nudos); *Matricaria* sp. (magarza); *Galium aparine* (lapa); *Cirsium arvense* (cardo), etc. Es fundamental la correcta identificación de estas especies en sus fases tempranas de desarrollo, para así elegir la mejor estrategia de control adecuada a cada hierba.

En la explotación únicamente se hará una aplicación de herbicida en postemergencia en los cereales, es decir, trigo y cebada. En el cultivo del girasol y en el del guisante no se aplicarán herbicidas, sino que se precederá a su eliminación mediante laboreo.

En la tabla 25 se muestran los herbicidas elegidos para la erradicación de las malas hierbas en los cereales y como se deben aplicar.

TRIGO Y CEBADA

Tabla 56. Herbicidas aplicados y malas hierbas.

MALA HIERBA	HERBICIDA	COMPOSICIÓN	CONDICIONES DE USO	DOSIS
Dicotiledóneas anuales	<i>Posta sx</i>	TIFENSULFURO N-METIL 33,3% + TRIBENURON-METIL 16,7% [SG] P/P	Controla malas hierbas en postemergencia. Aplicar en pulverización en un único tratamiento mecanizado por campaña, con un volumen de caldo de 100-400 l/Ha. desde el estado de 3 hojas hasta el encañado y con las malas hierbas en los primeros estados de desarrollo activo.	45-67,5 g/ha
Dicotiledóneas	<i>Bromotril</i>	BROMOXINIL 22,5% (ESTER OCTANÓICO) [EC] P/V	Controla malas hierbas en postemergencia precoz. Aplicar en pulverización de baja presión. La aplicación deberá efectuarse antes de que el cereal cubra las adventicias.	1-1,5 l/ha
Gramíneas	<i>Axial Pro</i>	PINOXADEN 6% [EC] P/V Este producto contiene 1,55 % p/p del antídoto cloquintocet-mexil.	Controla malas hierbas en postemergencia. Aplicar en pulverización con tractor, en una sola aplicación por campaña, desde el estadio de 3 hojas del cultivo hasta la hoja bandera, con las malas hierbas desde el estadio de 3 hojas. Con el fin de evitar o retrasar la aparición de resistencias, se aconseja alternar con otros herbicidas de diferente modo de acción y adoptar buenas prácticas agrícolas.	0.5-1 l/ha

Estos tres tipos de herbicidas se distribuirán mezclados en una sola aplicación por campaña y se llevará a cabo en los meses de invierno.

1.7 Maquinaria

1.7.1 Maquinaria propia

La explotación cuenta con la siguiente maquinaria:

- Tractor John Deere 6400 Premium con pala
 - 100 CV de potencia.
 - Capacidad de depósito: 210 L

- Tractor Fendt 312 Vario
 - 123 CV de potencia
 - Consumo óptimo de combustible :199 g/kWh
 - Capacidad de depósito: 210 L.

- Tractor John Deere 6310 Premium:
 - 100 CV de potencia
 - Capacidad de depósito: 185 L.

- Sembradora de cereal Solá Ceres:
 - 25 filas
 - Capacidad: 2400 L
 - Ancho de trabajo: 4m
 - Válida tanto para mínimo laboreo como para siembra directa
 - Distancia entre filas: 16 cm

- Sembradora de girasol Solá Prosem K Basic
 - 6 filas
 - Separación entre filas: 33-55 cm

- Vibrocultivador Tacias
 - Anchura de trabajo: 4 m
 - Ballestas con doble muelle
 - Brazos, rodillo y rastra

- Preparador Agromet abatible
 - 4 filas de brazos, rastra y rodillo
 - Anchura de trabajo: 6 m

- Chisel OVLAC CH-15
 - Ancho de trabajo: 4,1 m
 - Distancia entre brazos: 27,5

- Subsolador JYMPA
 - 1 fila de trabajo
 - 5 púas

- Abonadora VICON superflow
 - Capacidad de tolva: 1000-1100 kg

- Rodillo KVERNELAND
 - Ancho de trabajo: 4,5-9,5 m
 - Ancho de transporte: 3 m

- Pulverizador herbicida PROSANZCU
 - Ancho de trabajo: 12 m
 - Capacidad: 1000 L

- Remolque
 - Capacidad : 8000 kg

- Remolque
 - Capacidad : 10000 kg

La explotación ha adquirido recientemente un sistema de guiado y automatización (GPS) de la marca John Deere, el cual permite optimizar el tiempo de realización de las labores y la cantidad de materia prima aportada, reduciendo las pérdidas que se puedan originar al realizar la labor.

1.7.2 Labores alquiladas

- Recolección de cereal
 - Cosechadora CLASS LEXION 540
 - Volumen de tolva para grano: 8600 L
 - Anchura de trabajo: 6,70 m

- Recolección de girasol
 - Cosechadora CLASS LEXION 540
 - Volumen de tolva para grano: 8600 L
 - Anchura de trabajo: 6,70 m
 - Peine adecuado para la recolección de girasol.
- Recolección de guisantes
 - Cosechadora CLASS LEXION 540
 - Volumen de tolva para grano: 8600 L
 - Anchura de trabajo: 6,70 m

Actualmente el promotor no desea adquirir nueva maquinaria, ya que dispone de la necesaria para llevar a cabo todas las labores, a excepción de la cosecha que prefiere alquilar.

1.7.3 Rendimiento

En este apartado se calcula el rendimiento de la maquinaria, para ello se debe calcular previamente la capacidad de trabajo y el tiempo de uso de cada máquina, para lo cual se emplean las siguientes fórmulas:

- Capacidad de trabajo teórica (CTT) = $a \cdot v / 10$ (ha/h)
- Capacidad de trabajo real (CTR) = $CTT \cdot \eta$ (ha/h)
- Tiempo de trabajo real (TTR) = $1 / CTR$ (h/ha)

Para el cálculo de las hectáreas por jornada o las jornadas por hectárea se debe tener en cuenta que la jornada será de 8 horas, por tanto:

- Hectáreas/jornada = $CTR \cdot 8$ h/jornada
- Jornadas/hectárea = $\frac{1}{ha/jornada}$

Siendo:

- a: Anchura de trabajo (m)
- v: Velocidad de trabajo
- η : Rendimiento (%)

En la siguiente tabla se muestran los datos necesarios para poder calcular las fórmulas citadas y los resultados obtenidos:

Tabla 26. Rendimiento de la maquinaria de la explotación.

APERO	a (m)	v (km/h)	η (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	Ha/jornada	Jornada/ha
Sembradora de cereal	4	10.3	0.75	4.12	3.09	0.32	24.72	0.04
Sembradora de girasol	4.20	7	0.7	2.94	2.06	0.49	16.48	0.06
Vibrocultivador	3.60	9	0.8	3.24	2.59	0.39	20.72	0.05
Preparador	4	9.7	0.85	3.88	3.30	0.30	26.4	0.04
Chisel	3.8	8	0.8	3.04	2.43	0.41	19.44	0.05
Subsolador	2	6	0.85	1.2	1.02	0.98	8.16	0.12
Abonadora	12	11.7	0.8	14.04	11.23	0.09	89.84	0.01
Rodillo	6.40	11	0.75	7.04	5.28	0.19	42.24	0.02
Pulverizador	12	8	0.75	9.6	7.2	0.14	57.6	0.02
Cosechadora	6.7	3	0.85	2.01	1.71	0.58	13.68	0.07

1.7.4 Costes de las labores alquiladas

Recolección cereal: 60€/ha

Recolección girasol: 60€/ha

Recolección guisante: 60€/ha

2. Proceso productivo del viñedo

2.1 Variedad seleccionada

Los criterios seguidos para la elección de la variedad son los siguientes:

- Características específicas de las variedades
 - Características o aptitudes tecnológicas
 - Características agronómicas o aptitudes culturales
 - Características organolépticas
 - Exigencias climáticas

- Adaptación de las variedades
 - Variedad-clima
 - Variedad-suelo
 - Variedad-prácticas culturales y tecnológicas

La variedad elegida para realizar la plantación de las 8.4 hectáreas de viñedo distribuidas en 2 parcelas, es “Tinta del País”, conocida también como Tempranillo.

Es una de las variedades de vid autóctonas más importantes de España, y la principal variedad de uva tinta plantada en la Denominación de Origen Ribera del Duero.

Produce vinos tintos óptimos para la crianza con buen cuerpo, finura, intensidad y complejidad aromática. Sus principales características son:

Morfología

- Racimos: Son de tamaño grande, con hombros marcados, compactos, uniformes en tamaño y color de las bayas. Con pedúnculo de tamaño medio y poco lignificado excepto en la base.
- Bayas: Son de tamaño medio a grande, con epidermis negroazulada. De perfil circular y difícil desprendimiento de su pedicelo. Presentan hollejo grueso y pulpa no pigmentada, blanda, muy jugosa y carnosa.
- Cepas: Presentan vigor elevado y porte muy erguido. El tempranillo es una variedad de ciclo corto con brotación en época media y maduración temprana. De buena fertilidad y alta producción que suele ser regular.

Tolerancia frente a enfermedades y plagas

- Variedad muy sensible a las enfermedades de la madera, especialmente eutipiosis y complejo de la yesca. Poco sensible a la excoriosis.
- Oidio: Alta sensibilidad
- Mildiu: Media sensibilidad
- Black rot: Media sensibilidad
- Muy sensible a la polilla del racimo, a los cicadélidos y a los ácaros.

Tolerancia a las condiciones del medio.

- Muy sensible a las roturas por viento intenso si no están los pámpanos bien entutorados.
- Poco sensible a los fríos de primavera ya que la brotación se retrasa.
- Tolera bien la sequía salvo si es muy extrema.

Imagen 8. Racimo y hoja característicos de la variedad Tempranillo.



2.2 Portainjerto seleccionado

El portainjerto, patrón o pie es la parte sobre la que va injertada la variedad o cultivar. Posibilitan el cultivo de “Vitis vinifera” en terrenos filoxerados, obteniendo uva de calidad, algunos permiten superar el problema que supone la presencia de nematodos endoparásitos en el suelo. Los portainjertos proporcionan a la vid amplias posibilidades de adaptación al medio de cultivo.

Los criterios seguidos para la elección del portainjerto son los siguientes:

- Resistencia a la filoxera y/o a los nematodos.

- Adaptación al medio
- Afinidad satisfactoria con las viníferas injertadas
- Desarrollo acorde con el destino de la producción
- Calidad y sanidad del material vegetal
- Adaptación a las técnicas de propagación y cultivo.
- Se ha de optar por un patrón que confiara a la cepa el vigor deseado, acorde con el nivel de producción y la calidad de la cosecha deseada.
- Buena aptitud de prendimiento, es decir, de injerto.

El patrón que se va a emplear es el 110 Richter cuyas características son:

- Híbrido de Berlandieri Resseguier nº 2 X Rupestris Martín.
- Es uno de los patrones más utilizados en España, debido a su rusticidad que le permite adaptarse a diferentes tipos de suelos y condiciones.
- Proporciona un gran vigor a la cepa y es muy resistente a la sequía. Sin embargo, es sensible a la humedad persistente del subsuelo.
- Posee un sistema radicular poco pivotante y penetrante, por lo que se adapta mejor a los suelos poco profundos y compactos.
- Resistencia satisfactoria a la clorosis.
- Estimula la fructificación, pero tiende a retrasar la madurez.
- Responde mejor al injerto “in situ” que al injerto de taller y su respuesta al estaquillado es frecuentemente mala.

Un clon es el material vegetal obtenido por multiplicación vegetativa de una sola planta. La selección de clones se efectúa analizando dicha población y eligiendo una cepa madre de características adecuadas, realizando la multiplicación vegetativa de dicha cepa aseguramos que su descendencia tendrá las mismas características varietales que ésta.

Se van a utilizar dos clones diferentes, certificados y autóctonos, el CL-98 y el VN-01 ya que el promotor ha observado buenos resultados en la explotación. Las siglas CL identifican el material con su procedencia de Castilla y León y las siglas VN significan Vitis Navarra, empresa productora de dicho clon.

Las características que definen el clon VN-01 son:

- Producción (kg/cepa): 4.59
- Nº racimos/cepa: 15.44
- Peso racimo (g): 293.44
- Peso de 100 bayas (g): 179
- Kg madera poda/cepa: 0.63
- Fase visual: Rojo violáceo de capa alta y brillante.
- Fase aromática: Intensidad media. Floral, con aromas lácticos finos, de natillas, crema pastelera. Demuestra finura y elegancia en su evolución en copa, especias muy dulces. Aromas de fruta silvestre, con mucha mora y frambuesa. Resulta muy agradable para un vino joven y de crianza media.
- Fase gustativa: Ni concentrado ni largo en boca, pero muy equilibrado y agradable. Apenas hay sensaciones tánicas, pero las que tiene demuestran muy buena madurez fenólica, lo que lo convierte en interesante para un joven roble enriquecido con crianzas cortas en barrica. Retronasal muy afrutada y muy persistente. Elegancia y de mucha esencia sin desmesura, pero de gran originalidad.

Tabla 56. Características clon VN 01.

VARIEDAD	Tempranillo	CLON	VN 01
OBTENEDOR	Vitis Navarra	CONSERVADOR	Vitis Navarra
ORIGEN SELECCIÓN	Valladolid	AÑO CERTIFICACIÓN	2011
LOCALIZACIÓN CABEZAS DEL CLON		Umbráculo Vitis Navarra	
ZONA EVALUACIÓN DEL CLON		Navarra (Vergalijo)	
CARACTERIZACIÓN MOSTOS			
Grado probable(º)		12.80	
Acidez total tartárica (g/l)		4.5	
pH		3.76	
Ácido málico (g/l)		2.63	
CATA		APTITUDES	
Calificación	excelente	Producción	alta
Intensidad colorante	9.55	Vigor	medio-bajo
IPT	40.89	Grado	medio
		Acidez	media-alta
		Enológica	crianza

Fuente: Catálogo VITIS NAVARRA

La planta utilizada, será certificada.

2.3 Marco de plantación

El marco de plantación nos indica la separación necesaria entre las plantas para que se desarrollen con normalidad. Es importante porque influye en aspectos como la cantidad de luz que reciben las plantas o la competencia por los nutrientes del suelo. También para conseguir una buena aireación para los cultivos, lo que reducirá el riesgo de plagas y enfermedades. Acertando con el marco de plantación se obtendrán cultivos más productivos y sanos.

En plantaciones de viñedo en espaldera, como es nuestro caso, la necesidad de paso de maquinaria aconseja calles de un mínimo de 3 metros, variando la distancia entre cepas dentro de la fila en función de la densidad de plantación elegida.

Por consiguiente, teniendo en cuenta lo anteriormente citado, el marco de plantación que se elegirá para la nueva plantación de viñedo será de 3 X 1.20, así la densidad de plantación será de:

Tabla 57. Densidad de plantación por hectárea.

Densidad de plantación por hectárea														
	1 m	1,10 m	1,15 m	1,20 m	1,25 m	1,30 m	1,40 m	1,50 m	1,75 m	2 m	2,25 m	2,50 m	2,75 m	3 m
1 m	10.000	9.090	8.695	8.333	8.000	7.692	7.142	6.666	5.714	5.000	4.444	4.000	3.636	3.333
1,10 m		8.264	7.905	7.575	7.272	6.993	6.493	6.060	5.194	4.545	4.040	3.636	3.305	3.030
1,15 m			7.561	7.246	6.956	6.688	6.211	5.797	4.968	4.347	3.864	3.478	3.162	2.898
1,20 m				6.944	6.666	6.410	5.952	5.555	4.761	4.166	3.703	3.333	3.030	2.777
1,25 m					6.400	6.153	5.714	5.333	4.571	4.000	3.555	3.200	2.909	2.666
1,30 m						5.917	5.494	5.128	4.335	3.846	3.418	3.076	2.797	2.564
1,40 m							5.102	4.761	4.081	3.571	3.174	2.857	2.597	2.380
1,50 m								4.444	3.809	3.333	2.962	2.666	2.424	2.222
1,75 m									3.265	2.857	2.539	2.285	2.077	1.904
2 m										2.500	2.222	2.000	1.818	1.666
2,25 m											1.975	1.777	1.616	1.481
2,50 m												1.600	1.454	1.333
2,75 m													1.322	1.212
3 m														1.111

$$\frac{10000 \text{ m}^2}{3 \times 1.2} = 2777.78 \text{ plantas/hectárea}$$

2.4 Fases de la vid

Desde que la vid es plantada en el terreno definitivo se puede distinguir cuatro periodos o fases:

- **Fase improductiva:** Comprende los tres primeros años. En este periodo de crecimiento y formación la planta se desarrolla para adquirir su forma de condición adulta.
- **Fase de entrada en producción:** Abarca los años 4º, 5º y 6º. Es una fase en la que la planta llega a su forma adulta, con producciones crecientes en cantidad y en calidad.
- **Fase de producción constante:** Incluye desde el año 7º hasta el año 27º. La producción es estable dependiendo del potencial vegetativo de la planta y de los factores extremos del medio.

2.5 Estados fenológicos de la vid

La vid lleva a cabo varias etapas dentro de los ciclos vegetativo y reproductor. En la siguiente tabla se describen los diferentes estados fenológicos de la vid según Baggiolini:

Tabla 58. Estados fenológicos de la vid

Estado	Denominación	Características
A	Yema de invierno	Yema principal en reposo invernal, recubierta por las dos escamas protectoras
B	Yema de algodón (Desborre)	La yema se hincha y las escamas se separan. La protección algodonosa, parduzca, se hace bien visible
C	Punta verde	La yema continúa hinchándose y alargándose hasta presentar su extremo verde, constituido por el joven brote.
D	Salida de hojas	Aparición de las hojas rudimentarias, que quedan apretadas unas contra otras.
E	Hojas extendidas	Las hojas jóvenes se separan y el vértice vegetativo queda completamente visible, presentando con nitidez sus características ampelográficas.
F	Racimos visibles	Los racimos rudimentarios, normalmente de color rojo, aparecen en el vértice del brote, después de 3-5 hojas separadas.
G	Racimos separados	Los racimos se espacian y se alargan sobre el pámpano, pero los órganos florales quedan aún aglutinados.

H	Botones florales separados	Aparición de la forma típica de la inflorescencia, con los botones florales netamente aislados.
I	Plena floración	Flores completamente abiertas.
J	Cuajado	La corola se seca y se cae. Los estambres se marchitan y desaparecen, lo mismo que estilos y estigmas. Únicamente persiste el ovario, que comienza a desarrollarse.
K	Grano tamaño guisante	La baya adquiere el tamaño de guisante
L	Racimo cerrado	El racimo llega a su desarrollo de tamaño completo
M1	Inicio del envero	Las uvas comienzan a pintar adquiriendo color.
M2	Final del envero	Fin del proceso de envero.
N	Madurez	Las uvas alcanzan el grado máximo de madurez, con la cantidad adecuada de azúcares, taninos, etc.
O	Agostamiento	Los pámpanos se secan, pasando a ser sarmientos y las hojas comienzan a secarse.
P	Caída de hojas	Caída de hojas tras su secado.

Fuente: Apuntes clase viticultura

2.6 Producción media esperada

La producción media esperada por el promotor es de unos 5500 kg/ha teniendo en cuenta que lo máximo permitido por el Consejo Regulador de la D.O Ribera del Duero es de 7000 kg/ha. Es decir, se espera una producción en las 8.4 hectáreas de 46200 kg.

La plantación entrará en producción en el 3 año, y se dejarán en los primeros años menos carga, unos 4 racimos aproximadamente, en los siguientes años se dejará con una carga de 7 racimos por cepa para obtener una muy buena calidad de uva.

Teniendo en cuenta que la densidad de plantación es de 2777 plantas/ha, la producción será de 2 kg/planta.

Por lo tanto, se puede calcular la producción esperada por racimo de la siguiente manera:

$$2 \text{ kg/planta} / (6 \text{ pulgares/planta} \times 2 \text{ yemas/pulgar} \times 2 \text{ racimos/yema}) = 0.083 \text{ kg/racimo} = 83 \text{ g/racimo}$$

2.7 Actividades del proceso productivo

En este apartado se van a redactar las distintas actividades que se llevarán a cabo en cada periodo. Se van a dividir las labores en años, es decir, los 3

primeros años se llevarán a cabo las labores necesarias para el establecimiento de la plantación y a partir del tercer año las labores serán las mismas para el mantenimiento del viñedo.

2.7.1 Año 0 (1 hoja)

En este subapartado explicaremos las actividades necesarias previas a la plantación del viñedo. Cabe destacar que previamente a estas actividades se ha realizado un estudio geotécnico.

Lo primero a realizar para poder plantar un viñedo es la preparación del terreno, para que la plantación pueda desarrollarse en perfectas condiciones, las labores a realizar para la preparación del terreno son las siguientes:

2.7.1.1 Enmienda orgánica

Se realizará el aporte de purín procedente de una granja de cerdos cercana a la explotación. Esta labor se alquilará y se aportará de forma uniforme con una cuba la cantidad de 47 toneladas/ha en la parcela 1 y de 29 toneladas/ha en la parcela 2, calculado en el apartado de *Implementación de las necesidades* teniendo en cuenta los datos obtenidos del análisis del suelo.

La finalidad de la enmienda es aportar abono orgánico para que se en el momento de plantación el suelo contenga los niveles adecuados de materia orgánica para el correcto desarrollo de la vid.

Se llevará a cabo en el mes de septiembre.

2.7.1.2 Subsulado

Imagen 9. Bulldozer realizando trabajo de subsulado.



El subsulado se trata de una labor preparatoria del terreno, previa al cultivo. Es una labor profunda, que sirve para fragmentar los horizontes del suelo de manera vertical, la reja subsoladora abre una galería y rompe la tierra situada encima de ella. Con esto se consigue facilitar el drenaje del agua, evitando

encharcamientos superficiales, permite además la proliferación de raíces del cultivo en profundidad, estimula la actividad microbiana y mejora la permeabilidad del terreno.

El promotor alquilará esta labor que se realizará con un bulldozer como se puede observar en la imagen 8. Se realizarán dos pasadas en las dos direcciones para ahuecar mejor el terreno.

El subsolado se llevará a cabo al cabo de una semana de realizar la enmienda orgánica.

2.7.1.3 Pase de cultivador

La principal función de esta labor es nivelar el terreno para en mejor marqueo y plantación. Se realizará en los últimos días precedentes a la plantación, con un vibrocultivador TASIAS formado por los brazos, rodillo y por último una rastra.

2.7.1.4 Marqueo de la plantación

El marqueo de plantaciones podemos definirlo como el arte de organizar el establecimiento de una nueva plantación para que, independientemente del marco que se elija, se consiga que las líneas formadas por las nuevas plantas en el terreno estén todas a la misma distancia y para que desde cualquier punto que se mire formen líneas rectas, facilitando así el aprovechamiento del terreno y las labores posteriores que es preciso realizar en las plantaciones, además de obtener un conjunto estético agradable.

Se realizará con una máquina marcadora que marca en el suelo las líneas horizontales y verticales, en los puntos en los que se cruzan ambas líneas, se debe colocar una cepa.

2.7.1.5 Material vegetal

Tras la valoración de los diferentes tipos de material vegetal que se pueden adquirir, se ha optado por una planta ya injertada a raíz desnuda que se comprará a la empresa *Viveros Macaya*, material de base y certificado que garantiza la ausencia de virosis, bajo la vigilancia de los Organismos de Control y Certificación del Gobierno de Navarra, y el cumplimiento de la normativa Europea vigente referida a la Sanidad Vegetal. Las plantas de vid deben solicitarse al vivero con suficiente antelación.



Imagen 10. Injerros de vid.

Teniendo en cuenta que se necesitan 2777 plantas y que el porcentaje estimado de marras es del 2%, es decir, 56 plantas, se adquirirá a la empresa la cantidad de 3000 plantas.

2.7.1.6 Desbarbado

Tras el marcado y anterior a la plantación se realizará el desbarbado de los plántones de vid, eliminando raíces para que los palos entren bien en la barrena, ya que la plantación se realizará de forma manual con una barrena como se explica en el apartado siguiente.

2.7.1.7 Plantación

La plantación se realizará de forma manual con una barrena con agua a presión que consiste en una barra metálica hueca de 2-3cm de diámetro y 1-1.30m de longitud acoplada al carro de sulfatar lleno de agua, mediante el agua a presión se realiza un hoyo cilíndrico y largo, donde a continuación se coloca la planta. Empleando este método se realiza un aporte hídrico que es fundamental para conseguir una buena plantación.

Se realizará entre los meses de marzo y abril según convenga.

Una vez realizada la plantación habrá que llevar a cabo operaciones adecuadas para que se produzca un correcto desarrollo y mantenimiento de la joven plantación.

2.7.1.8 Reposición de marras

El mismo año de la plantación se realizará con plantas en pot.

2.7.1.9 Entutorado y protección

El entutorado consistirá en colocar un tutor de hierro en el emplazamiento de la nueva planta para que le sirva de guía durante los primeros años de crecimiento.

Una vez colocados los tutores, se introducirá un tubex en cada tutor para proteger la joven plántula del ataque de conejos y corzos, animales que están ocasionando en la Ribera del Duero daños cuantiosos comiéndose las uvas y tallos verdes, provocando así pérdidas en las cosechas y causando la muerte de plantas en su totalidad.

Como innovación en la explotación se emplearán dos tipos de tubex, por un lado los tradicionales de plástico y por otro tubex de corcho, los cuales son más beneficiosos con el medio ambiente. Esto se debe a que se va a colaborar con la Universidad de Valladolid en un proyecto que pretende observar y comparar el desarrollo de las plantas de vid en ambos tipos de tubos protectores.

2.7.1.10 Riego inicial

Tres o cuatro meses tras la plantación se realizará un riego con el fin de asegurar el contacto de las raíces con la tierra, favoreciendo así el enraizamiento y evitando la desecación de los plantones.

La realización de este riego se llevará a cabo con una cuba de 8000 L de capacidad de la marca SANTAMARÍA que será arrastrada por el tractor y llevará acoplada a ella dos mangueras, el agua se captará de un pozo legal con el que cuenta la explotación.

2.7.1.11 Pase de cultivador

Se realizará un pase de cultivador en la viña cuando se observe la proliferación de malas hierbas, con el objetivo de mejorar la estructura del suelo y eliminar las malas hierbas.

2.7.1.12 Instalación de la espaldera

La espaldera consta de los siguientes elementos:

- **Postes:** Los postes que se han elegido para la plantación son de acero galvanizado, ya que la vida útil de los postes de acero galvanizado supera los 40 años y los de madera tienen una vida útil de hasta 30 años, además al estar galvanizados aumenta tanto la resistencia como la durabilidad a la intemperie. Se instalarán dos tipos de postes, ambos de acero galvanizado:
 - *Poste cabecero o exterior:* se instala al principio y al final de cada línea. Se colocará con una inclinación de 60°-70° respecto a la horizontal, en dirección a la calle de servicio y a 9 m de la linde de la parcela para facilitar las maniobras de la maquinaria. Son postes más gruesos que los intermedios y más fuertes, ya que van a soportar una importante tensión. Miden aproximadamente 2.40 de los cuales 60 cm quedan enterrados. En ellos van colocados los tensores con tornillos.

- **Poste intermedio:** los postes intermedios se colocarán a una distancia de 6 m uno de otro, es decir, cada cinco cepas. La altura de poste será de 2,30 m e irá enterrado 60 cm. Estos postes vienen perforados en toda su longitud para poder colocar los alambres a diferentes alturas en función del crecimiento vegetativo de la vid en ese momento.



Imagen 11. Postes de acero galvanizado empleados en la instalación de la espaldera.

- **Alambres:** Los alambres que se emplearán serán de acero galvanizado al igual que los postes y se colocarán en tres niveles.

El primer nivel será el alambre de formación, será un alambre fijo colocado a 70 cm del suelo,

El segundo y tercer nivel estará constituido por dos alambres móviles cada uno que dependiendo del crecimiento vegetativo de la vid irán a una distancia o a otra superior.

- **Tensores:** Los tensores sirven para unir los alambres a los postes cabeceros y tensarlos según convenga. El tipo de tensor elegido es el de tipo carraca. Se emplearán tensores en los 3 niveles de alambre que se ha explicado anteriormente, es decir, 5 por cada poste cabecero. Al igual que postes y alambres serán de acero galvanizado.



Imagen 12. Tensores de acero galvanizado empleados en la instalación de la espaldera.

- **Anclaje:** Anclaje que penetra en el suelo mediante una máquina adecuada enchufada al tractor y funciona con aceite.



Imagen 13. Anclajes tipo hélice que se usarán para establecer la espaldera.

El anclaje elegido para formar parte de la espaldera va a ser el de hélice, este tipo de anclaje está formado por una barra de acero de 7 mm de diámetro y 40 cm de longitud, en cuyos extremos lleva una hélice de 11 cm de diámetro que se entierra y un gancho en el otro extremo donde se engancha el tirante.

Por cada poste de cabecero corresponde un tirante, por lo tanto una hélice, es decir, se colocarán tantas hélices como postes de cabecero.

- **Tirante:** Se emplearán tirantes de acero galvanizado para dar estabilidad a la espaldera, ya que sirven de ayuda a los postes cabeceros para aguantar toda la tensión producida por los alambres y el peso de la vegetación que soportan.

Una vez citados y explicados los elementos necesarios para la instalación de la espaldera el desarrollo de su proceso de colocación es el siguiente:

1. Primero se procede a la repartición de los postes por toda la parcela, dejándolos en el lugar que posteriormente habrá que clavarlos.
2. A continuación, un obrero, sujeta los postes en posición vertical mientras que se clavan haciendo presión usando la pala del tractor de doble efecto.
3. Una vez que se han clavado los postes la profundidad correspondiente se procede a la colocación de los alambres mediante un tirador de alambre que va tirado por el tractor, en primer lugar se engancha el alambre en el tensor del poste cabecero, a continuación se va soltando alambre y enganchando en las hendiduras que presentan los postes intermedios hasta que se vuelve a fijar el alambre en el tensor del otro poste de cabecero. Apretando con una llave damos la tensión necesaria al alambre.

2.7.2 Año 1 (2 hojas)

2.7.2.1 Guiado y grapado

Una vez se ha podado la pequeña cepa a dos yemas sobre los meses de marzo/abril, en mayo echa la “segunda hoja”, es decir, la segunda vez que brota y echa hojas. De todos los tallos que echa, se deja el mejor tallo, aquel que salga más recto y los otros se cortan y se quitan. Una vez quitados los tallos restantes el tallo que hemos dejado se debe de guiar en el mes de junio.

Esta labor consiste en guiar y empezar a formar la futura cepa de la mejor manera posible para obtener la producción y calidad deseadas.



Imagen 14. Grapadora de cinta.

Se colocarán bien los tutores de hierro que anteriormente se han puesto para sujetar el tubex, los cuales se han retirado antes de realizar esta labor.

Para guiar las cepas, se atarán al tutor mediante unas grapadoras o atadoras de cinta que ha adquirido la empresa recientemente poniendo el tallo lo más recto posible.

Una vez se ha guiado el tallo principal se guían los nietos de la cepa siguiendo el alambre inferior para la formación de los brazos, donde posteriormente se dejarán los pulgares.

2.7.3 Año 2 (3 hojas) en adelante

A partir de este año, las labores que se llevarán a cabo serán siempre las mismas, a continuación se explica cada una de ellas:

2.7.3.1 Poda

La poda se desarrollará en el apartado 2.9 en profundidad, y se llevará a cabo en invierno, entre los meses de diciembre y febrero.

2.7.3.2 Sarmentar

Esta acción consiste en retirar los palos de los alambres una vez se ha llevado a cabo la poda, colocándolos en medio del líneo para que posteriormente se facilite el empacado.

2.7.3.3 Empacar

El promotor aprovechará los sarmientos obtenidos de la poda para hacer gavillas, es decir, pacas de palos con una empacadora de paja a la que se le han realizado algunos ajustes y mejoras ya que los palos son mucho más duros que la paja y dan más problemas al trabajar con ellos.

El producto obtenido es muy cotizado en la zona sobre todo para asar cordero y lechazo, ya que el sarmiento da un sabor especial a la carne. Se venderá a 1.50 € la unidad.

2.7.3.4 Poda en verde

La poda en verde se ejecutará en los meses de mayo-junio y en ella se llevan a cabo una serie de actividades:

- Espergurado: Se eliminarán todas las esperguras que la planta haya producido, es decir, se eliminarán los chupones, esta intervención pretende eliminar los brotes que se desarrollan a partir de las raíces, los chupones que crecen a lo largo de la cepa y los pámpanos no productivos presentes en la madera de las ramas que no son utilizables en la siguiente poda seca. Facilita la poda de invierno, reduce las heridas de poda, aumenta el vigor de pámpanos, pulgares y varas y reduce el ataque de ciertas enfermedades.
- Aclareo de racimos: Se realizará un aclareo de racimos quitando aquellos que estén muy pegados unos a otros facilitando así la aireación de los mismos y que puedan desarrollarse sin impedimento, por cepa se dejarán unos 7 racimos aproximadamente. También se eliminarán colgajas. Con esta práctica se logra mejorar la maduración de la uva restante al disponer la planta de más recursos para menos uvas. En definitiva, se trata de sacrificar la cantidad por la calidad.
- Deshojado: Técnica que consiste en la eliminación de las hojas basales de los pámpanos, es decir, aquellas hojas que se encuentran en las inmediaciones de los racimos. Este deshojado busca ser una medida preventiva frente a distintas podredumbres, ya que la eliminación de estas hojas aumenta la porosidad de la canopia, lo que favorece la aireación y exposición solar de la zona de los racimos, y genera un mejor microclima térmico, higrométrico y lumínico. El deshojado o eliminación de las hojas basales aumenta el rendimiento del cultivo, la calidad del fruto y su estado sanitario. Esta labor al contrario que las anteriormente mencionadas se llevará a cabo de forma mecánica con una deshojadora que ha adquirido la explotación recientemente.
- Despunte: Esta acción se realiza con la despuntadora, máquina que se coloca en la parte delantera del tractor y que va recortando la espaldera a la medida deseada, esto regula el vigor de la planta evitando que sea excesivo. Los objetivos del despunte son muy variados: armonizar la vegetación de la cepa, favorecer el cuajado, disminuir el corrimiento de racimos y el vigor de las cepas, facilitar la mecanización, reducir la

rotura de pámpanos por el viento y facilitar la aplicación de tratamientos fitosanitarios y la vendimia. El momento más adecuado para su realización es a finales de la floración.

2.7.3.5 Mantenimiento del suelo

En la explotación se evitará el uso de herbicidas, por lo tanto se pasará el cultivador cuando se observe la proliferación de malas hierbas. Además se pasará el arado intercepa en el mes de marzo/abril.

2.8 Implementación de las necesidades

2.8.1 Fertilización orgánica

2.8.1.1 Introducción

En este apartado se calcularán las necesidades de fertilización que requiere cada parcela teniendo en cuenta las necesidades de cada una y los datos obtenidos del análisis del suelo realizado en las diferentes parcelas.

Con la fertilización orgánica se puede maximizar el rendimiento de los cultivos, conservando así la fertilidad del suelo y mejorando la rentabilidad de la actividad agraria. El objetivo de llevarla a cabo es conservar y mejorar la fertilidad del suelo, con un buen nivel de minerales en condiciones de asimilabilidad, de forma que la planta los absorba en la cantidad que necesite y en el momento preciso.

El rendimiento de la cosecha está limitado por el elemento nutritivo que se encuentra en menor cantidad. Un exceso en cualquier otro nutriente no va a compensar la deficiencia del elemento limitante, sólo se podrán obtener los mejores rendimientos y las cosechas de mejor calidad si existe un balance equilibrado de nutrientes.

A rasgos generales, la vid necesita una serie de minerales, aunque no en grandes cantidades, de ahí que sea una planta perfecta para los terrenos más pobres: Nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, hierro, boro, cobre, manganeso y cinc.

- Potasio (K): se considera el mineral más importante para las células vegetales. Por un lado, activa el crecimiento de la vid, por lo tanto afecta a su vigor y rendimiento; pero también ayuda a que el follaje realice la fotosíntesis y a la acumulación de azúcar en las uvas. Tiene un valor

cuantitativo pero también cualitativo. El potasio ayuda a una mejor eficiencia del reparto del agua y favorece el buen reparto de los nutrientes entre las distintas partes de la planta. Los suelos arcillosos, por ejemplo, no favorecen la absorción de potasio por parte de la planta, sino que lo retienen.

- **Fósforo (P):** es otro de los nutrientes fundamentales para el buen desarrollo del crecimiento de la vid. En este caso no tanto para favorecer o disminuir el vigor, sino porque ayuda a prevenir corrimientos (la no formación de racimos) y enfermedades criptogámicas. Es especialmente positivo para apoyar el crecimiento de las raíces, sobre todo en los primeros años de vida de una cepa, y ayuda a que los brotes sean más fértiles.
- **Nitrógeno (N):** por su parte, aumenta el rendimiento de la vid, aunque un aporte excesivo puede provocar una mayor sensibilidad a enfermedades, corrimientos y disminución de la calidad. En caso de ser necesario la fertilización, sin duda apostaremos por un abono orgánico a base de leguminosas, una forma natural de proporcionar nitrógeno.

En definitiva, cuando hablamos de viticultura no podemos dejar de lado al suelo, un suelo vivo, equilibrado, sano es la columna vertebral para obtener uvas y vinos de calidad.

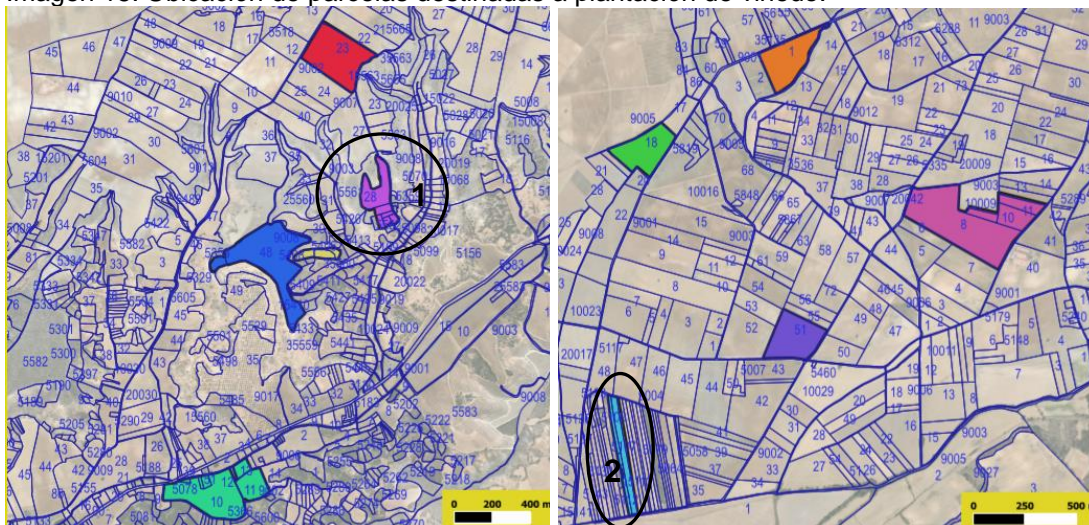
En esta explotación, solo se aportará una enmienda orgánica antes de la plantación y una vez establecida, cada 4 años un abonado orgánico.

2.8.1.2 Datos e información de los suelos

Los datos necesarios para los cálculos han sido obtenidos del análisis realizado de los suelos de las diferentes parcelas, estudio encargado por el promotor a la empresa agrícola “Agrae”.

Las parcelas en las cuales se va a realizar la plantación de viñedo y por consiguiente las que vamos a estudiar en este apartado son la parcela coloreada de morado (mapa izquierdo) y la azul (mapa derecho), como se puede apreciar en la Imagen 13.

Imagen 15. Ubicación de parcelas destinadas a plantación de viñedo.

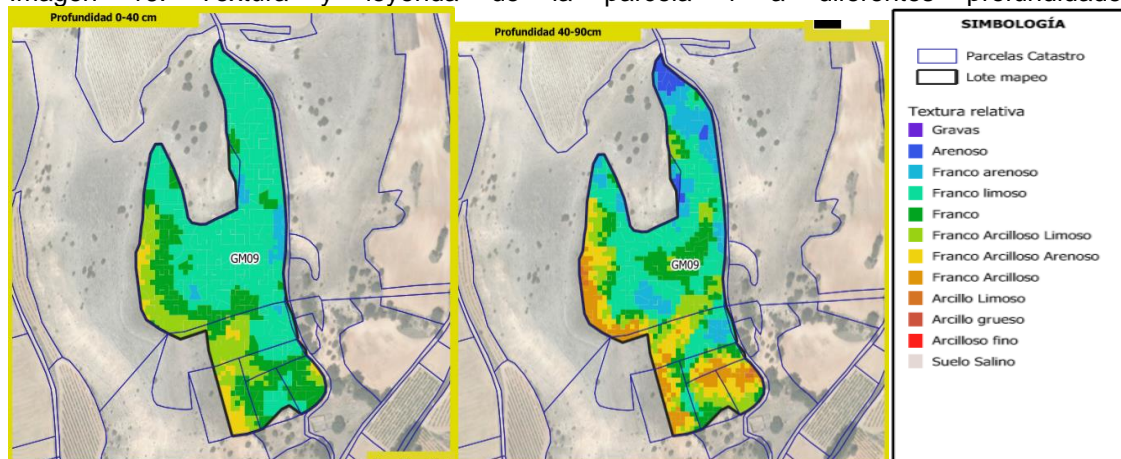


A continuación se muestran las características del suelo obtenidas tras el estudio en cada una de las parcelas.

❖ Parcela 1

- **Textura:** Suelo con un contenido en Arena del 47%, en Limo del 42% y de Arcilla 11%, se corresponde según la Clasificación Internacional de Suelos, a un suelo Franco.

Imagen 16. Textura y leyenda de la parcela 1 a diferentes profundidades.



- **pH:** El suelo tiene un pH de 8.64, con relación al suelo : agua de 2:5. En base a las categorías dispuestas por la USDA (1971), se clasifica el suelo como muy alcalino.
- **Conductividad eléctrica:** El suelo presenta una conductividad eléctrica en base a la relación suelo : agua 1:5, de 0.099 mmho/cm. Es decir, se considera un suelo No salino, con influencia inapreciable sobre los cultivos.
- **Materia orgánica:** Los análisis efectuados muestran un contenido de materia orgánica total de 0.4%, contenido muy bajo según la clasificación de Walkley-Black.

❖ Parcela 2

- **Textura:** Suelo con un contenido de Arena del 46%, en Limo del 45% y de Arcilla 9%, se corresponde según la Clasificación Internacional de Suelos, a un suelo Franco.

Imagen 17. Textura y leyenda de la parcela 2 a diferentes profundidades.



- **pH:** El suelo tiene un pH de 8.79, con relación al suelo : agua de 2:5. En base a las categorías dispuestas por la USDA (1971), se clasifica el suelo como muy alcalino.
- **Conductividad eléctrica:** El suelo presenta una conductividad eléctrica en base a la relación suelo: agua 1:5, de 0.089 mmho/cm. Es decir, se

considera un suelo No salino, con influencia inapreciable sobre los cultivos.

- **Materia orgánica:** Los análisis efectuados muestran un contenido de materia orgánica total de 0.75%, contenido muy bajo según la clasificación de Walkley-Black.

2.8.1.3 Método de cálculo

Para el cálculo de la enmienda orgánica para la preparación del terreno se va a emplear la siguiente ecuación:

$$AMO = 10^4 \times p \times da \times (Mf - Mi) / 100$$

Siendo:

- **AMO:** Cantidad de humus a aportar, en t/ha
- **p:** profundidad del suelo, en m.
- **da:** densidad aparente del suelo, en t/m³
- **Mf:** porcentaje de materia orgánica final.
- **Mi:** porcentaje de materia orgánica inicial.

La cantidad de materia orgánica final debe ser la normal para el correcto cultivo del viñedo, su valor óptimo es de 1.5%.

Por otro lado para el cálculo del abonado orgánico que se debe aportar cada 4 años para el mantenimiento del nivel de materia orgánica del suelo se deben calcular las pérdidas de humus/ha con la siguiente ecuación:

$$P = 10^4 \times p \times da \times Vm \times [(Mf - Mi)/2] / 100$$

Siendo:

- **P:** Pérdidas de humus
- **Vm:** velocidad de la materia orgánica o pérdida aparente de humus. Se estima en un 2%

2.8.1.4 Cálculo de las necesidades de la Parcela 1

La cantidad de purín que se debe aplicar para la preparación del terreno de la plantación es de:

$$\text{AMO } 1 = 10^4 \times 0,3 \times 1,4 \times (1,5 - 0,4)/100 = 46,2 \text{ t/ha}$$

Es decir, se aportarán 47 t/ha.

Por otro lado la cantidad necesaria para el mantenimiento de la parcela es:

$$\text{P } 1 = 10^4 \times 0,3 \times 1,4 \times 0,02 \times [(1,5 - 0,4)/2]/100 = 1350 \text{ kg de humus/ha cada 3 años.}$$

2.8.1.5 Cálculo de las necesidades de la Parcela 2

$$\text{AMO} = 10^4 \times 0,3 \times 1,27 \times (1,5 - 0,75)/100 = 28,58 \text{ t/ha}$$

Para la preparación del terreno de la parcela 2 se deberán aportar 29 t/ha de purín.

Así mismo para el mantenimiento del viñedo, la cantidad de abono orgánico es de:

$$\text{P } 2 = 10^4 \times 0,3 \times 1,27 \times 0,02 \times [(1,5 - 0,75)] = 1160 \text{ kg de humus/ha cada 3 años.}$$

2.8.2 Fertilización mineral

2.8.2.1 Abonado de preparación del terreno

a) Corrección de carencias de nitrógeno

En la parcela 1, el contenido de nitrógeno total del suelo a través del Método Kjeldhal es de 0.055%, valor que se valora como Bajo.

En la parcela 2, el contenido de nitrógeno total del suelo a través del Método Kjeldhal es de 0.054%, valor que se valora como bajo.

Tabla 59. Aporte del estiércol de cerdo por cada 100 kg aportados.

APORTE ESTIERCOL DE CERDO (kg por cada 100 kg de estiércol)		
<i>N</i>	<i>K₂O₅</i>	<i>P₂O</i>
4.5	2	6

El estiércol de porcino nos aporta la cantidad necesaria de Nitrógeno al suelo, por lo que no será necesario realizar un aporte de este elemento.

b) Corrección de carencias de fósforo

En la parcela 1, tratándose de un régimen de cultivo en secano, y realizándose la extracción en laboratorio por el método Olsen, se ha obtenido un valor de 12.45 ppm. Se valora el contenido en Fósforo asimilable del suelo como Bajo. En la parcela 2, tratándose de un régimen de cultivo en secano, y realizándose la extracción en laboratorio por el método Olsen, se ha obtenido un valor de 26.55 ppm. Se valora el contenido en Fósforo asimilable del suelo como Alto.

Solamente será necesario corregir el fósforo en la Parcela 1, para ello, se aplicará un abonado fosfórico, como escorias Thomas, superfosfato de cal o un abono complejo binario.

c) Corrección de carencias de potasio

Ocurre lo mismo que en el caso anterior. En la parcela 1, para un suelo de secano, Franco, se ha obtenido un valor de 146,9 ppm. Se valora el contenido en potasio de cambio del suelo como Medio. Método: extracción con BaCl₂ y determinación con FAAS.

En la parcela 2, para un suelo de secano, Franco, se ha obtenido un valor de 304.71 ppm. Se valora el contenido en potasio de cambio del suelo como Alto. Método: extracción con BaCl₂ y determinación con FAAS.

Debido a que en las dos parcelas no es necesario un aporte de potasio, no se realizará ninguna corrección del mismo.

2.8.3 Tratamientos fitosanitarios

2.8.3.1 Introducción

La planta de la vid, al igual que otros cultivos, puede verse afectada por una serie de plagas y enfermedades criptogámicas que ocasionan disminuciones en la producción, pudiendo incluso provocar la muerte de la planta. Para evitar esto se llevarán a cabo una serie de tratamientos que se explican en apartados siguientes.

2.8.3.2 Principales plagas de la vid

- POLILLA DEL RACIMO (*Lobesia botrana*)

Aunque existen varias especies de lepidópteros que pueden considerarse como polillas del racimo, la especie "*Lobesia botrana*" es sin duda, la que tiene

mayor importancia en España. Puede considerarse como uno de los principales parásitos animales de la vid, tanto por su extensión geográfica como por la magnitud económica de las pérdidas que origina

Descripción y ciclo biológico

- Adultos: Son unas mariposas que miden unos 6 mm de longitud y el doble de envergadura, presentando el primer par de alas jaspeado en marrón, con dibujo caprichoso.
- Huevos: Los huevos que ponen las mariposas miden algo menos de 1 mm, son amarillentos y se encuentran sobre los granos y raspón del racimo, pareciendo pequeñas gotas de cera, apenas visibles.
- Larvas: Las orugas, que se encuentran en los racimos son de un color que varía de amarillo-verdoso a marrón-grisáceo, con la cabeza marrón claro, y en su estado de máximo desarrollo miden alrededor de 1 cm.
- Crisálida: Las crisálidas, difíciles de localizar, se encuentran escondidas en la corteza de las cepas, suelo o racimos, en el interior de un capullo sedoso y blanco. Miden medio cm y son de color marrón.

El insecto inverna en forma de crisálida escondido fundamentalmente entre la corteza de las cepas. En primavera al aumentar la temperatura, emergen los adultos de forma escalonada, se aparean y realizan la primera puesta. Las hembras ponen de 40 a 80 huevos aisladamente sobre los racimos, de los que al cabo de unos 3-10 días nacen las primeras larvas, que se alimentan de botones florales hasta alcanzar su máximo desarrollo.

Después de que las larvas crisalidan, tiene lugar una segunda salida de mariposas, que ponen los huevos sobre las bayas en crecimiento, comenzando así una segunda generación, cuyas larvas atacan a dichos granos de uva. El insecto es atraído por las superficies lisas y secas para efectuar sus puestas, de tal manera que cuando llueve o hay mucho polvo apenas hay ovoposición.

Síntomas y daños

Las larvas de la 1ª generación destruyen un cierto número de botones florales, flores e incluso frutos recién cuajados. No obstante, salvo casos excepcionales, los ataques de esta primera generación no se traducen en pérdida de cantidad ni calidad de la cosecha.



Imagen 18. Síntomas de la plaga de la polilla del racimo en las bayas.

Las larvas de la 2ª y 3ª generación producen siempre cierta pérdida de cosecha sobre todo de calidad. Además de estos daños pueden favorecer los ataques de diversas podredumbres del racimo, debido a las heridas producidas en los granos.

Estrategia y medios de protección.

Generalmente, no conviene tratar la primera generación, dado a su escasa o nula incidencia sobre la cosecha que, además, presenta un gran escalonamiento en la eclosión de huevos. En uva de vinificación normalmente es suficiente un tratamiento por generación.

Aunque el momento de realizar el tratamiento químico depende del plaguicida empleado, en general debe ser en torno al máximo de la curva de vuelos, cuando ya ha tenido lugar la ovoposición y se estén iniciando las eclosiones de los huevos, siendo en ese momento las larvas muy sensibles.

Son numerosos los productos químicos eficaces contra las polillas, siendo conveniente no abusar de ellos para evitar la aparición de fenómenos de resistencia. Cabe citar entre otros: Betaciflutrin. En esta explotación no se va a emplear ningún tratamiento químico contra esta plaga, sino que se van a emplear otros métodos como la lucha integrada. Se colocarán trampas que actuarán como confusión sexual, mediante el empleo de feromonas, quedando las polillas atrapadas.

- PIRAL

La piral es una plaga implantada desde muy antiguo en España, que afecta a todas las zonas vitícolas.

Descripción y ciclo biológico

- Adultos: En reposo miden de 1 a 1,5 cm de largo y sus alas visibles son de fondo pajizo, atravesadas por bandas más oscuras.

- **Huevos:** La piral hace la puesta en forma de pequeñas plastas con unos 60 huevos imbricados como un tejado de pizarra, en el haz de las hojas más próximas al tronco de la cepa.
 - **Larvas:** Recién nacidas son de color amarillento, con cabeza ostentosa y negra y de 2 mm de longitud. Durante su proceso de desarrollo van cambiando de tamaño e incluso de color, pasando de amarillo a un verde más o menos intenso.
 - **Crisálidas:** Miden de 10 a 18 mm, son de color verdoso y muy móviles cuando están recién formadas, y marrón posteriormente. Las larvas que emergen de las plastas de huevos en junio o julio, buscan inmediatamente refugio bajo la corteza de la cepa, donde confeccionan un capullo en el que pasan en diapausa prácticamente todo el verano, el otoño y le invierno. En primavera, al aumentar las temperaturas abandonan los capullos escalonadamente y se dirigen a los brotes tiernos, donde se instalan.
- Tras sufrir un proceso de desarrollo se transforman en crisálidas de las que emergen posteriormente los adultos. Efectuada la puesta, tras una incubación de unos 7 días, salen las nuevas orugas que buscan rápidamente refugio. Por tanto, la piral solo tiene una generación al año.

Síntomas y daños.

Los síntomas más visibles aparecen en las hojas. Las más viejas aparecen roídas o agujereadas, con la parte media y terminal dobladas y como pegadas por medio de sedas. El envés se hace más visible y da un aspecto plateado a los viñedos con ataque de piral. Sin embargo, los daños más importantes son los que causa a las hojas más jóvenes, desde la brotación hasta poco antes de la floración.



Imagen 19. Síntomas de la plaga de la piral en estado de oruga en hoja.

En los racimos, la piral forma glómérulos de mayor tamaño que los producidos por la polilla. Dentro de ellos las larvas se alimentan de los botones florales o de los granos recién formados.

Estrategia y medios de protección

Puede ser suficiente un único tratamiento a los 28-30 días del estado fenológico D, con el fin de controlar la salida de larvas invernantes. Los productos a utilizar pueden ser los siguientes: azadiractin, spinosad, etc. Conviene mojar bien los brotes terminales y los racimos.

- ACARIOSIS

Plaga causada por un pequeño ácaro de la familia de los Eriófidos. En años de climatología favorable puede causar importantes daños.

Descripción y ciclo biológico.

- Adultos: Cuerpo alargado en forma de troncocónica y miden aproximadamente 0.16 mm de largo. Las hembras en verano son de color amarillo claro y las de invierno de color amarillo oscuro. Tienen dos pares de patas y un abdomen alargado con numerosas estrías transversales.
- Huevos: Son redondos, blancuzcos, un poco quitinizados, de 0.04mm.
- Estados intermedios: Entre el huevo y el adulto existen 4 estados, dos móviles y dos inmóviles.

Pasan el invierno en colonias de hembras adultas escondidas debajo de las escamas de las yemas o en grietas en la madera. Al inicio de la primavera, emprenden su actividad picando hojas jóvenes por el envés. Una vez se han alimentado suficiente, inician la puesta, depositando los huevos en el envés de las hojas o dan lugar directamente a larvas por partenogénesis. Durante el año se suceden 4 o más generaciones.

Síntomas y daños.

Durante el inicio de la brotación consisten en una brotación anormal muy lenta, hojas pequeñas y rizadas con abultamientos, nervios de las hojas muy patentes, brotes con entrenudos cortos y racimos más pequeños y mal cuajados. Hacia el envero se pueden apreciar en las hojas terminales de los brotes, mirándolos al trasluz, numerosos puntos blancos, debido a las picaduras del eriófido.



Imagen 20. Síntomas de la plaga de la acariosis en hoja.

Si las temperaturas son muy bajas el desborre es lento y esta plaga puede provocar daños importantes. Por el contrario si las temperaturas durante el desborre son altas los daños suelen ser escasos. Los daños provocados por este ácaro pueden provocar una pérdida importante de cosecha, que puede llegar hasta un 80 %, siendo mayores daños en viñedos jóvenes que en plantaciones viejas.

Estrategia y medios de protección.

Existen prácticas culturales, útiles para reducir su incidencia, como es la quema de los restos de poda de las parcelas afectadas, que permite reducir la población de plaga invernante. También es aconsejable no coger para injertar sarmientos de parcelas atacadas. Siempre se recomienda aplicar azufre espolvoreado.

Si la densidad de plaga es importante se puede realizar un tratamiento en el estado fenológico C/D. Los ácaros fitoseidos, son excelentes depredadores de ácaros, por lo que se elegirán productos fitosanitarios que no sean nocivos para ellos.

- ERINOSIS

Plaga ocasionada por un ácaro eriófido del que existen 3 razas: una se posiciona en las hojas y produce agallas (es la más común y a la que se llama erinosis), otra se localiza en las yemas (es la raza que ocasiona más daños) y la tercera curva las hojas hacia el envés.

Descripción y ciclo biológico

- Adultos: Cuerpo alargado de uno 0.2 mm de longitud y de color amarillo pálido. Tiene dos pares de patas situadas en el cefalotórax y el abdomen presenta estrías transversales provistas de pequeños tubérculos.
- Huevos: Ovalados y blancos.
- Estados intermedios: Entre el huevo y el adulto existen 4 estados, dos móviles y dos inmóviles, provistos de dos pares de patas.

Debido a que la raza de las agallas es la más común se explicará su ciclo:

Inverna en estado de adulto bajo las cortezas de la madera. Al iniciarse el desborre comienza su actividad, observándose en el estado fenológico D la formación de las primeras agallas. Después, las hembras realizan la puesta en el interior de dichas agallas, viviendo allí su descendencia hasta que se necrosa el tejido parasitado y emigran hacia hojas más jóvenes. A lo largo del periodo vegetativo se suceden varias generaciones pudiendo llegar a 7.

Síntomas y daños

La raza de las falsas agallas produce abultamientos en la cara superior de las hojas (haz), coincidiendo con depresiones en el envés, tapizadas por abundante pilosidad, blanquecina al principio, blanca-rojiza después y parduzca finalmente.

Esta pilosidad sin formar agallas también puede apreciarse en peciolo de las hojas, zarcillos, yemas, brotes en inflorescencias de racimos. Los daños que causa no son importantes excepto en viveros.



Imagen 21. Síntomas de la plaga de la eriosis en hoja.

Estrategia y medios de protección

Es aconsejable adoptar prácticas culturales como: utilizar material sano para nuevas plantaciones, eliminar restos de poda y emplear azufre en espolvoreo.

2.8.3.3 Principales enfermedades criptogámicas de la vid

- MILDIU (*Plasmopara viticola*)

Enfermedad producida por un hongo que puede atacar a todos los órganos verdes de la vid, causando graves e importantes daños.

Se trata de una enfermedad endémica en regiones húmedas, que únicamente se presenta de forma accidental en climas secos.

Ciclo biológico

El hongo se conserva durante el invierno en las hojas muertas de la vid. La maduración y germinación de los órganos de conservación se produce en primavera cuando la temperatura es superior a 12°C y sobreviene en 1-2 días una lluvia de al menos 10 mm. En estas condiciones emiten zoosporas que se localizan en los órganos verdes de la cepa, pudiendo germinar y penetrar a través de los estomas, para lo que necesitan un medio acuoso (lluvia).

A partir de ahí se inicia el periodo de incubación, entre 1 y 2 semanas, al cabo de las cuales aparecen los primeros síntomas visibles (mancha de aceite en el haz de la hoja, que se corresponde en el envés con una pelusilla blanquecina).

Las condiciones necesarias para que se produzca una contaminación primaria son: oosporas maduras, brotes de vi de más de 10 cm, lluvia superior a 10 mm en 1-2 días y temperatura media superior a 12°C.

Síntomas y daños

Puede atacar a todos los órganos verdes de la cepa, localizándose preferentemente en hojas y racimos.

En hojas: típicas “manchas de aceite” en el haz que se corresponden en el envés con una pelusilla blanquecina, al final de la vegetación estas manchas adquieren forma de mosaico. Los ataques fuertes pueden producir la desecación parcial o total de las hojas que repercute en la cantidad y calidad de la cosecha.

En racimos: curvaturas y oscurecimiento del raquis o raspón y posterior recubrimiento de una pelusilla blanquecina.

Cuando los granos de uva superan el tamaño de guisante se oscurecen, se arrugan y finalmente se desecan.



Imagen 22. Síntomas de la enfermedad del mildiu en hoja.

Estrategia y medios de protección

La lucha puede ser preventiva o curativa según se utilicen productos de contacto o sistémicos.

Si se utilizan productos de contacto los tratamientos deben realizarse de forma preventiva antes de que se produzcan lluvias, para impedir la germinación de las zoosporas, repitiendo el tratamiento cada 10-12 días siempre y cuando las condiciones sean favorables.

Si se utilizan productos sistémicos los tratamientos pueden realizarse o antes de las lluvias o en un plazo de 2-4 días después de estas.

- **OIDIO** (*Uncinula necátor*)

Enfermedad producida por un hongo, que en ocasiones puede provocar la pérdida total de la cosecha.

Ciclo biológico

El hongo inverna como micelio en el interior de las yemas atacadas. Cuando la vid comienza su brotación el hongo invade los órganos nacidos de las yemas contaminadas.

Al final de la vegetación el desarrollo del hongo se detiene. La temperatura es el factor climático que más influye en el desarrollo de la enfermedad. Alrededor

de los 15°C, la temperatura comienza a ser favorable para la propagación, alcanzando el óptimo entre los 35-38°C.

La humedad también influye. La germinación de las conidias se ve favorecida por humedades ambientales relativamente altas.

Síntomas y daños

Puede atacar todos los órganos verdes de la vid.

En hojas: tanto en haz como en envés aparece un polvillo blanco ceniciento.

En brotes y sarmientos: manchas difusas de color verde oscuro que van creciendo pasando a tonos achocolatados y a negruzcos cuando se endurece el brote.

En racimos: los granillos aparecen con cierto tinte plomizo, recubriéndose en poco tiempo del polvillo ceniciento, que si se limpia deja ver puntos pardos sobre el hollejo. Los ataques fuertes ocasionan la detención del crecimiento de la piel, por lo que se agrieta y llegan a rajarse algunos granos.



Imagen 23. Síntomas de la enfermedad del oidio tanto en racimo como en hoja.

Estrategia y medios de protección

Los momentos más oportunos de tratamiento son:

1. Cuando los racimos se hacen visibles.
2. Al comienzo de la floración
3. Con granos de tamaño guisante-garbanzo
4. Al principio del envero

El producto a emplear será azufre en polvo, el cual es de contacto por lo que su acción es preventiva. Los mejores resultados se obtienen cuando se emplean con carácter preventivo.

El azufre en polvo, aparte de ser un producto barato y eficaz para el control de oídio, también tiene un efecto frenante de eriofidios y ácaros y puede favorecer el cuajado.

- **PODREDUMBRE GRIS (*Botritis cinerea*)**

Enfermedad producida por un hongo que puede ocasionar una disminución importante de la producción y una reducción en cuanto a la calidad de la vendimia si se producen ataques fuertes al final de la maduración.

Ciclo biológico

Se conserva durante el invierno como esclerocios, bien visibles sobre los sarmientos en forma de manchas negruzcas y alargadas, y también como micelio en las grietas de la madera.

En primavera, con condiciones favorables de temperatura y humedad se produce la maduración de los órganos que originan las conidias. La penetración de estas en los tejidos vegetales se ve favorecida por la existencia de heridas. Tras su germinación se produce en el interior del órgano un micelio que sale al exterior.

La humedad es necesaria para que se produzca la germinación de las conidias, la cual se activa con temperaturas próximas a los 18°C. Las heridas producidas por las polillas de racimo, el oídio o el granizo favorecen el desarrollo del hongo. Las variedades de racimos compactos y con granos de epidermis fina también son más sensibles al hongo.

Síntomas y daños

Puede afectar a todos los órganos de la vid, pero principalmente a los racimos. En hojas: en el borde de la hoja en forma de amplias necrosis que tienen aspecto de quemaduras.

En brotes jóvenes y sarmientos: manchas alargadas de color achocolatado que se recubren de una pelusilla gris.

En racimos: durante el periodo de floración-cuajado se manifiestan sobre las inflorescencias y raspón en forma de manchas achocolatadas. Los granos parecen “podidos” y sobre su superficie se desarrolla un moho de color

grisáceo. Los ataques pueden ocasionar una disminución importante de la cosecha.



Imagen 24. Síntomas de la enfermedad de la botrytis en los racimos.

Estrategia y medios de protección

Prácticas culturales:

1. No abusar de abonos nitrogenados
2. Realizar poda equilibrada para facilitar la aireación de las cepas
3. Evitar variedades de racimos compactos
4. Quemar restos de poda
5. Evitar ataques de oidio y polillas del racimo

Tratamientos químicos:

1. Cuajado
2. Granos tamaño guisante
3. Inicio del envero
4. Tres semanas antes de la recolección

La estrategia más racional es emplear prácticas culturales y aplicar un tratamiento al inicio del envero para evitar dar más tratamientos de los necesarios. Los productos químicos pueden ser sistémicos o penetrantes o de contacto.

2.8.3.4 Principales enfermedades fúngicas de la madera

- YESCA

Hongos que penetran en la planta por las heridas de poda y producen una descomposición de los tejidos, que se traduce en una podredumbre seca, de consistencia esponjosa y color amarillento en la madera.

Imagen 25. Síntomas de la enfermedad de la yesca en las hojas



Imagen 24. Síntomas de la enfermedad de la *botrytis* en los racimos.

Se puede manifestar de dos formas: lenta o rápida. La forma lenta suele ser la más habitual. Los síntomas más claros consisten en la aparición de manchas en la zona internervial de las hojas de color marrón-rojizo, los racimos se pasifican y posteriormente se secan.

- EUTIPIOSIS

Hongos que penetran por las heridas de poda. Los síntomas son pámpanos débiles con entrenudos cortos y hojas pequeñas, deformadas y cloróticas, con punteaduras o zonas necróticas. Si se realiza un corte en los brazos se observan necrosis sectoriales en la madera y de consistencia dura.



Imagen 26. Síntomas de la enfermedad de la eutipiosis en la madera.

Estrategia y medios de protección

Actualmente no existe ningún producto fitosanitario con efectos curativos, contra los hongos de la madera de la vid, aunque se están realizando trabajos con *Trichoderma*.

2.8.3.5 Aplicación de tratamientos

En este apartado, se explican los tratamientos que se van a realizar, pudiendo variar estos en función de la climatología de los años.

Los tratamientos que se van a aplicar son siempre en prevención, a no ser que esté presente la plaga o la enfermedad y haya que aplicar productos en curación. Estos tratamientos se aplicarán para prevenir el mildiu, oidio, ácaros e insectos, debido a que son las principales plagas y enfermedades que afectan a los viñedos en la Ribera del Duero.

Tabla 60. Productos fitosanitarios usados y problema sanitario a prevenir.

Momento de aplicación	Problema fitosanitario	Producto Fitosanitario		
		Nombre Comercial	Nº Registro	Dosis (kg/ha o l/ha)
Prefloración	MILDIU	POLYRAM	18352	0,8
	OIDIO	CABRIO	23422	0,3
Grano tamaño guisante	INSECTOS	FLASH	19241	1
	MILDIU	METIX	21979	2
	OIDIO	DOMARK	23529	0,2
	ACARICIDA Y OIDIO	AZUFRE POLVO	12453	25

El número de tratamientos de azufre en polvo dependerá de cómo sea el año, por lo general se aplicarán 2 tratamientos, uno con el grano tamaño guisante y otro al inicio del invierno.

Todos los tratamientos se aplicarán con la sulfatadora a excepción del azufre en polvo que se aplicará con la azufradora.

2.9 Poda

2.9.1 Objetivos de la poda

Consiste en suprimir total o parcialmente ciertos elementos u órganos de la vid: pámpanos, sarmientos, yemas, racimos o bayas.

Los objetivos fundamentales de la poda son básicamente los siguientes:

- Limitar la expansión de la cepa, luchando contra la acrotonía con el fin de ralentizar su envejecimiento y mantenerla de una forma compatible con las prácticas de cultivo.
- Limitar el número de yemas, adaptándolo a la capacidad de crecimiento de la cepa y a las posibilidades del medio, con el fin de obtener un vigor adecuado, en armonía con la producción.
- Limitar el número de bayas, adaptándolo a las capacidades fotosintéticas de la cepa a fin de lograr una buena maduración y calidad de uva y un adecuado agostamiento.

2.9.2 Épocas de poda

La poda, dependiendo de la época de realización, se puede clasificar en:

1. Poda en seco o poda de invierno: Se practica durante el periodo de reposo de la vid sobre partes o elementos agostados. Por su importancia, se practica todos los años. Puede realizarse desde la caída de la hoja, o un poco más tarde (2 o 3 semanas después), hasta un poco antes del desborre. Normalmente se efectúa sobre los meses de diciembre, enero y febrero.
2. Poda en verde o poda de verano: Se realiza durante el periodo de actividad vegetativa de la planta sobre sus órganos herbáceos. Puede o no realizarse. Este tipo de poda se ha explicado en el apartado 2.7.3.4 Poda en verde.

Las podas demasiado anticipadas, realizadas antes de la caída de la hoja, o demasiado retrasadas, ya iniciada la brotación, provocan un debilitamiento de la cepa, siendo poco desaconsejables.

Sin embargo, una poda discretamente retrasada, con yemas hinchadas o comenzando a hincharse puede resultar interesante como método de defensa frente a ciertas heladas primaverales, ya que retrasa la brotación de las yemas.

2.9.3 Sistema de formación y poda

El sistema de formación que se va a llevar a cabo es la poda en cordón Royat doble. La cepa consta de un tronco con dos brazos divergentes, dispuestos horizontalmente a una determinada altura del suelo y situados en el mismo plano. Sobre estos brazos pueden insertarse solamente pulgares o bien pulgares y varas.

En este caso formaremos el Cordón Royat Doble portador únicamente de pulgares.

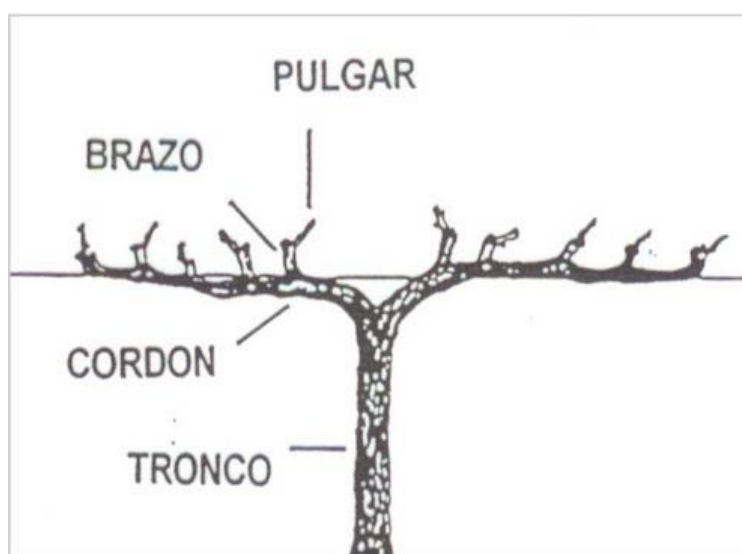


Imagen 27. Sistema de formación en Doble Cordón Royat.

2.9.3.1 Poda de formación

- Año 0 (Año de plantación)

En el momento de plantación el plantón se poda a dos yemas. Durante este primer año no conviene realizar ningún tipo de poda en verde.

- Año 1

Nos encontramos con una pequeña cepa, que normalmente llevará varios sarmientos. De ellos ha de elegirse uno bien vigoroso y con dirección no muy inclinada, a ser posible el más cercano a la madera de 2 años, el cual se podará a dos yemas francas, eliminándose el resto.

En el periodo de actividad vegetativa, de todos los brotes se elegirá el más vigoroso como se ha explicado anteriormente y se le atará a un tutor, el resto de los pámpanos se eliminan.

Se despunta el pámpano elegido a la altura del primer alambre para formar los brazos de la cepa a partir de dos nietos superiores. Se arquearán sobre el alambre y los demás nietos se eliminarán.

- Año 2

Los nietos dejados el año anterior se podan sobre una yema situada hacia abajo, conservando en su parte superior dos yemas, distanciadas entre sí 15-20 cm, todas las restantes se eliminan. Durante el periodo vegetativo se ha de espergurar rigurosamente, eliminando los pámpanos que no interesan, así mismo, conviene armonizar el vigor de los diferentes brotes sujetando estos a los alambres superiores en la posición adecuada.

2.9.3.2 Poda de fructificación

La poda anual de fructificación consiste en eliminar los sarmientos nacidos en la yema superior de los pulgares, podando los sarmientos inferiores a dos yemas francas, obteniendo de esta forma pulgares de reemplazo.

2.9.3.3 Determinación de la carga

La carga es el número de yemas francas o fértiles dejadas en la cepa en el momento de la poda. Dejar una carga demasiado pequeña supone una pérdida de posibilidades de producción y aumenta el vigor de la cepa pudiendo llegar a provocar corrimientos. Por el contrario, una carga demasiado grande que origine muchos racimos y pámpanos, puede causar un debilitamiento de la planta, una mala maduración de los frutos y un agostamiento insuficiente.

La poda se realizará de forma manual por parte de los obreros de los que dispone la explotación durante todo el año, y para ello se emplearán tijeras de poda telescópicas y de 4 tijeras para podar eléctricas recargables.

2.10 Vendimia

2.10.1 Tipos de madurez

La uva a la hora de ser vendimiada, debe estar en su óptima madurez, así se favorecerá la fermentación en la bodega. La madurez de la uva se puede determinar por medio de tres acepciones, que son:

- Madurez fisiológica: corresponde al momento en que la uva está perfectamente conformada, al tener las semillas preparadas para poder germinar.
- Madurez industrial: corresponde al momento en que la uva tiene mayor contenido de azúcares.
- Madurez tecnológica: corresponde al momento óptimo de recogida de la uva según el destino que se le va a dar.

2.10.2 Índices para determinar la fecha de la vendimia

- Índices generales de maduración externos
 - El racimo pierde su rigidez y se presenta colgante
 - EL raspón se lignifica y las bayas se desprenden con facilidad del peciolo.
 - Los granos de uva presentan una consistencia blanda y elástica y toman el color y aroma típicos de la variedad.
 - Al apretar la baya entre los dedos, la pulpa sale limpiamente del hollejo.
 - Las semillas se separan fácilmente de la pulpa
 - El sabor de la uva es suave, azucarado y agradable. El mosto es viscoso a la vista y pegajoso al tacto.
- Índices físicos de madurez
 - Color del grano
 - Peso de la baya: aumenta desde el envero hasta el estado de madurez, estabilizándose varios días al alcanzar ese estado.
 - Resistencia del pedicelo
 - Firmeza de la pulpa y del hollejo
 - Rendimiento en mosto
- Índices químicos de madurez
 - Contenido en azúcares: los azúcares del mosto aumentan desde el envero hasta el estado de madurez, estabilizándose durante unos días cuando las bayas alcanzan la madurez.
 - Concentración de ácidos o acidez total: los ácidos disminuyen progresivamente hasta el final de la maduración, estabilizándose momentáneamente en las proximidades a la madurez.

- Índices de madurez fisiológicos
- Control de los estados fenológicos
- Respiración del racimo
- Análisis de etileno

Teniendo en cuanto estos índices se determina la fecha de la vendimia, teniendo en cuenta que debe estar dentro del intervalo de fechas que determina el Consejo Regulador de la D.O. Ribera del Duero.

2.10.3 Cosecha

La vendimia se realizará a partir del tercer año de plantación y se hará a mano con obreros a destajo. El número de obreros contratados dependerá del año y de la cantidad de cosecha existente, pero oscilará entre 15 y 25. Se trabajará con un rendimiento de 800 – 1.000 kg/jornada. Se procurará recoger la uva en el menor tiempo posible, pero correctamente, es decir, sin echar en las cajas ni colgajas, hojas ni racimos verdes ni en mal estado.

2.11 Maquinaria

La maquinaria de la que dispone la explotación para realizar las labores en el viñedo, aparte de la maquinaria mencionada en apartados anteriores es:

- Despuntadora PELLENC
 - Anchura de corte: 1,09 a 2,74

- Sulfatadora TEYME ZAFIR
 - Pulverización localizada
 - Equipo arrastrado de 3500L
 - Aplicación sobre 4 caras de la espaldera

- Azufradora TEYME DTSA
 - Optimización del producto a aplicar
 - Reducción del consumo del tractor
 - Reparto proporcional y uniforme del producto
 - Doble turbina de material ligero de 400mm.
 - Embrague centrífugo de arranque progresivo y suave.
 - Envolverte aerodinámico de dos piezas, con dos entradas de aire.

- Deshojadora PELLENC
 - Altura de deshojado: 380-480 mm
 - Hasta 4 km/h para un trabajo inmejorable
 - Bajo coste de mantenimiento
 - Bajo consumo de combustible, se reduce la potencia necesaria
 - Enganche sencillo, conexiones hidráulicas y eléctricas a la altura de una persona (1/2 hilera) reversible
- Cuba SANTAMARIA
 - Capacidad: 8000 L
 - Largo de cuba: 3750 mm
 - Diámetro: 1500 mm
- Intercepta AGUILAR
 - Profundidad de labor: 15-20 cm
 - Desplazamiento: 25 m
 - Potencia máxima: 30 CV
 - Peso: 55 kg
- Empacadora MASSEY-FERGUSON 135 SB
 - Empacadora válida para paja y sarmientos.
 - Anchura de trabajo 1900 mm



Imagen 28. Empacadora de sarmientos.

MEMORIA

ANEJO Nº VII: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ÍNDICE: Anejo nº VII

1. Introducción:	1
2. Justificación de la solución adoptada:	2
3. Descripción de las obras:	4
3.1 Cimentación:	4
3.2 Estructura.....	7
3.3 Cubierta.....	8
3.4 Cerramiento:	8
3.5 Carpintería y cerrajería:.....	8
3.5.1 Puertas y portones:.....	8
3.5.2 Ventanas:	8
4. Método de cálculo:	9
4.1 Hormigón armado.....	9
4.2 Acero laminado	9
4.3 Muros de bloque de hormigón.....	10
4.4 Cálculos realizados:	10
4.5 Características de la edificación.....	11
4.6 Cálculo de la estructura mediante METALPLA XE	12

ANEJO Nº VII: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

1. Introducción:

La ingeniería de las obras pretende describir las edificaciones necesarias para que el proceso productivo se lleve a cabo en las condiciones previstas, especificando los resultados del diseño tomando como base los criterios de funcionalidad, flexibilidad, estética y coste de las obras. También se indican los materiales elegidos y los procedimientos de cálculo utilizados.

La edificación que a continuación se describe se va a ubicar en el término municipal de Gumiel de Mercado, provincia de Burgos. Concretamente se va a ejecutar en la parcela con referencia catastral 09155A509051520000QF, muy próximo al núcleo urbano de la localidad ribereña.

Esta parcela, propiedad del promotor del proyecto, consta actualmente de una nave de dimensiones 18x30m y una superficie de 7.568m² sin ningún tipo de edificación, idónea para la instalación de la nueva nave.

La principal finalidad de la nueva nave que se va a proyectar es la de dar alojamiento a los remolques agrícolas empleados durante la época de vendimia, los cuales quedan expuestos a la intemperie el resto del año, almacenándose en la parte exterior de la actual nave. De este modo, se favorece su cuidado y mantenimiento, alargando su vida útil y evitando deterioros innecesarios.

La actual nave se emplea para almacenar el resto de maquinaria agrícola y vitivinícola necesaria para realizar todos los procesos productivos como tractores, sembradoras, abonadoras, pulverizadores... y, por lo tanto, no se dispone de superficie suficiente para almacenar dichos remolques.



Ilustración 1: Remolque tipo de la explotación.

2. Justificación de la solución adoptada:

El presente apartado se realiza con objeto de determinar las necesidades en cuanto a la superficie de la nave a proyectar. Para ello, es necesario conocer las características de los remolques que se pretenden alojar en la nave para determinar la superficie que ocupan.

En concreto, la explotación cuenta con un total de 9 remolques empleados en su totalidad únicamente en época de vendimias. Son remolques arrastrados con dos ejes y de dimensiones concretas para poder avanzar por las calles del viñedo. En general son remolques más estrechos que los empleados durante la cosecha del cereal, ya que la anchura de dichos remolques viene establecida según la distancia a la que se encuentren los líneas del viñedo. En cuanto a la longitud del remolque, se ha tenido en cuenta la barra de tiro, además de la longitud útil del propio remolque.

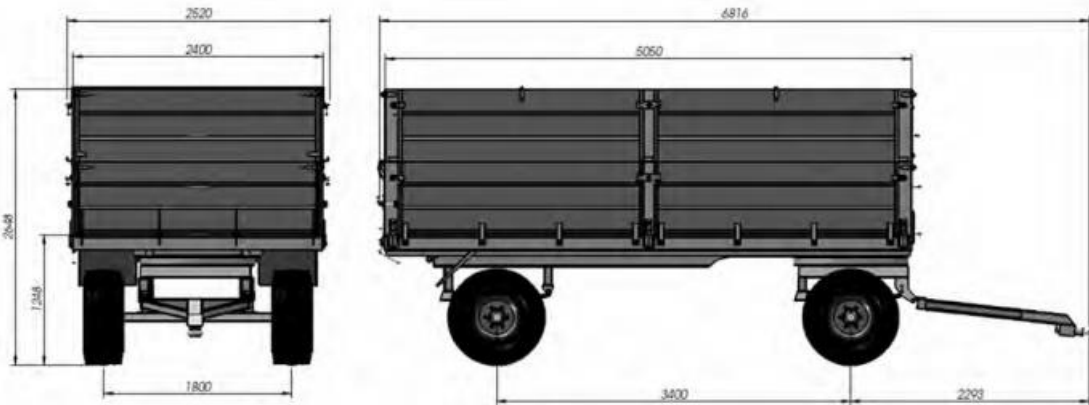


Ilustración 2. Croquis de remolque tipo de la explotación con dos ejes y barra de tiro.

Los remolques con los que cuenta la explotación se pueden dividir en pequeños (4), medianos (4) y grandes (2) en función de la capacidad que pueden transportar. Dichas características se pueden consultar en la siguiente tabla.

Tabla 1. Capacidades y dimensiones de los remolques con los que cuenta la explotación

Nº	Capacidad (kg)	Dimensiones (largo x ancho) (m)	Superficie (m ²)
1	6000	4,00 x 2,00	8,00
2	6000	4,00 x 2,00	8,00
3	6000	4,00 x 2,00	8,00
4	6000	4,00 x 2,00	8,00
5	8000	4,50 x 2,20	10,00
6	8000	4,50 x 2,20	10,00
7	8000	4,50 x 2,20	10,00
8	8000	4,50 x 2,20	10,00
9	10000	4,75 x 2,20	10,45
TOTAL			82,45

Es necesario tener en cuenta que los remolques no están situados en la nave excesivamente juntos, es decir, que entre ellos existirá una distancia mínima que permita el tránsito del personal entre ellos, para realizar las revisiones y reparaciones pertinentes, y evitar colisiones.

La distancia considerada entre aperos y a las paredes ha sido de 0,50 metros, quedando una superficie de espacios aproximada de 55 m².

También es necesario tener en cuenta una superficie para realizar las maniobras de enganche y desplazamiento en el interior de la nave, así como una superficie para futuras adquisiciones de maquinaria por parte del promotor.

La superficie destinada a maniobras se estima en un 30% más que la superficie ocupada por la maquinaria, resultando ser una superficie de 27,60 m².

La superficie destinada a futuras adquisiciones se estima en un 20% de la superficie ocupada por la maquinaria, dando como resultado una superficie de 18,40 m².

La superficie destinada al resguardo de la maquinaria será la suma de todas las superficies que se han considerado:

$$\text{Superficie total necesaria} = 82,45 + 55,00 + 27,60 + 18,40 = 183,45\text{m}^2.$$

Por lo tanto, la superficie necesaria para el promotor es de 183,45m², por lo que se proyectará una nave de 200,00m². Mediante dicha construcción se satisfacen los deseos del promotor de una nave amplia, pero no sobredimensionada.

Tabla 2. Características técnicas de los remolques tipo de la explotación.

	REMOLQUES		
	Pequeño	Mediano	Grande
MMA (Kg)	7750	10120	12350
Carga (Kg)	6000	8000	10000
Medidas (m)	4,00 x 2,00	4,50 x 2,20	4,75 x 2,20
Altura Pla.	1140	1140	1160
Espesor solera	3mm	3mm	3mm
Chasis	200x100x6	250x100x8	250x100x8
Medida eje	80x80x6	80x80x6	80x80x6
Suspension de ejes	Parabólica 2H A 100	Parabólica 2H A 100	Parabólica 2H A 100
Eje enganche	45	45	45
Cilindro de basculación	1250 - 3 / Ø 130 - Ø73	1250 - 3 / Ø 130 - Ø73	1350 - 3 / Ø 170 - Ø104

3. Descripción de las obras:

La nave va a constar de una sola planta rectangular de 200m² de superficie, cuyas dimensiones son de 10m de ancho por 20m de largo. La altura al alero será de 7 metros, y a la cumbrera de 8,5 metros facilitando de este modo, el almacenaje y cualquier tipo de operación con los remolques en el interior de la nave.

Se ha optado por una nave con estructura metálica formada por pórticos de acero, utilizando para los cerramientos, bloques de hormigón desde la solera hasta la cubierta.

En cuanto a la cubierta, va a estar dimensionada a dos aguas con una pendiente del 30% formada por paneles sándwich.

A continuación, en la *Tabla 1*, se muestran las dimensiones de la nave para el almacenaje de los remolques.

Tabla 3: Resumen de las características de la nave a construir.

CARACTERÍSTICAS NAVE	
Dimensiones (luz x longitud) (m)	10 x 20
Altura a alero (m)	7
Altura a cumbrera (m)	8,5
Pendiente cubierta (%)	30
Distancia entre pórticos (m)	5
Nº de pórticos	5

3.1 Cimentación:

- Zapatas:

La cimentación se realiza por medio de zapatas arriostradas de dimensiones variables según corresponda con el nudo 1 o el nudo 2. Los pilares se anclan a las zapatas por medio de placas base de anclaje.

La zapata tipo 1 (Nudo1) presenta unas dimensiones de 2,50x2,50x1,00m, con una placa base de dimensiones 440x430x30mm con una cartela de 200mm de altura y 15mm de espesor.

Esta placa base se ancla al hormigón armado mediante 4 redondos principales de 20 mm de diámetro y 860 mm de longitud. Las armaduras están formadas por acero corrugado.

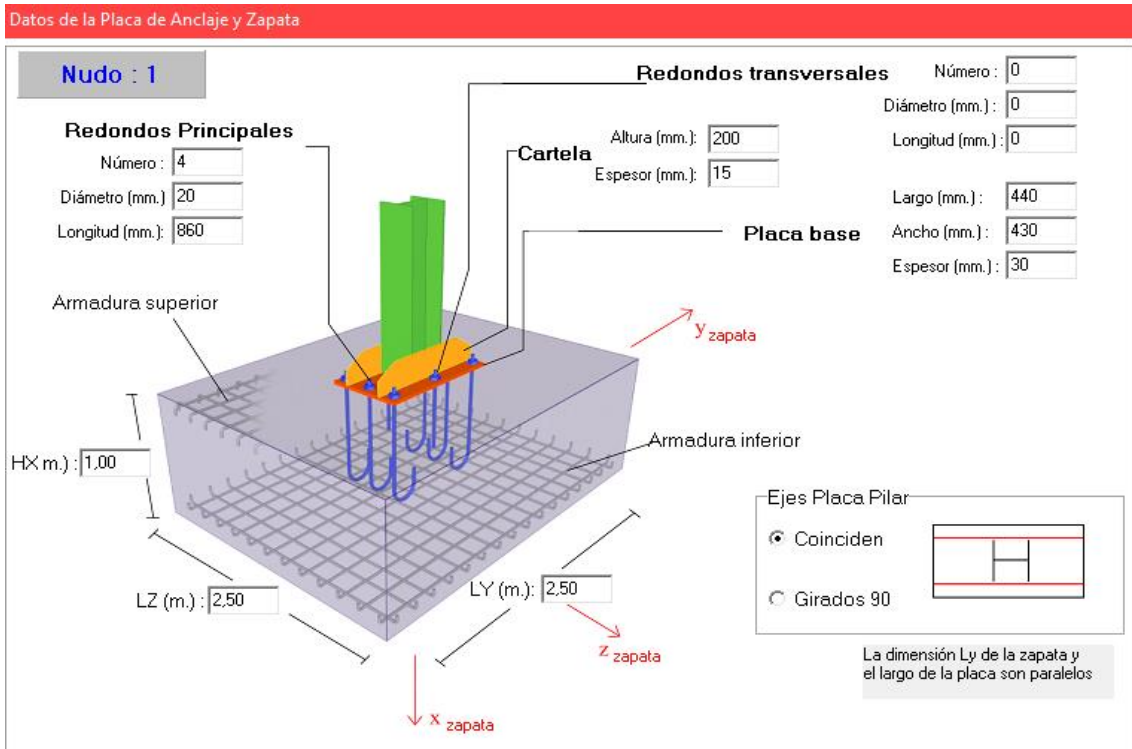


Ilustración 3: Detalle zapata tipo 1 (Nudo 1). Fuente: Metalpla XE 64

La zapata tipo 2 (Nudo 2) presenta unas dimensiones de 2,20x2,20x1,20m, con una placa base de dimensiones 440x430x30mm con una cartela de 150mm de altura y 15mm de espesor.

Esta placa base se ancla al hormigón armado mediante 3redondos principales de 20 mm de diámetro y 1010mm de longitud.

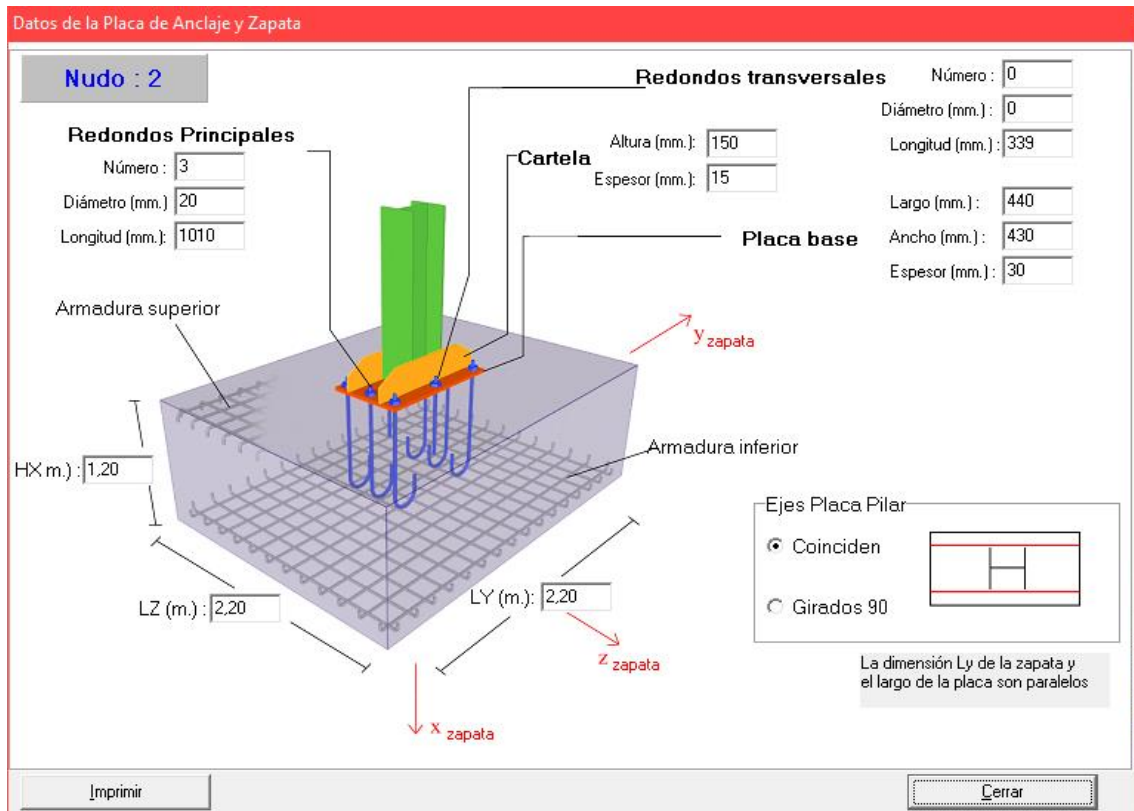


Ilustración 4: Detalle zapata tipo 2 (Nudo 2). Fuente: Metalpla XE 64

Estos dos tipos de zapatas se repiten en filas a lo largo de todos los pórticos de la nave haciendo un total de 10 zapatas para la nave, de las cuales 5 son del tipo 1 y otras 5 del tipo 2.

Estos cálculos referentes a las zapatas de la edificación, han sido dimensionados automáticamente por el programa informático llamado METALPLA XE, teniendo en cuenta factores como el viento, altitud, posibilidad de acumulación de nieve...

En cuanto al hormigón empleado en ambas zapatas es hormigón armado de HA-25/P/20/IIa, con armadura de acero corrugado B-500S y una capa de 5 cm de hormigón de limpieza HL-150/B/20.

- Solera:

La solera consta de un espesor total de 25cm de los cuales 10cm está constituida por hormigón de limpieza (HL- 150/B/20) y los 15 cm restantes por hormigón armado (HA-25/P/20/IIa y acero B-500S).

La superficie de la solera es de 500m² (20x20m + 10x10m) de los cuales 200m² están destinados para albergar la nave. El resto de la solera se encuentra en el perímetro de dicha nave y no presenta ninguna edificación facilitando de este modo, las maniobras con la maquinaria y pudiendo también albergar aperos.

3.2 Estructura

Se ha optado por la realización de una estructura metálica debido a su rápida ejecución y a su menor coste económico, cumpliendo con los requisitos técnicos y constructivos requeridos para desarrollo adecuado de este tipo de edificación.

La estructura, por tanto, se realiza por medio de una construcción a base de pórticos de acero S-275 JO. Estos pórticos, iguales entre sí, están separados por 5m haciendo un total de 5 pórticos hasta llegar cumplir con la longitud de la nave necesaria (20m).

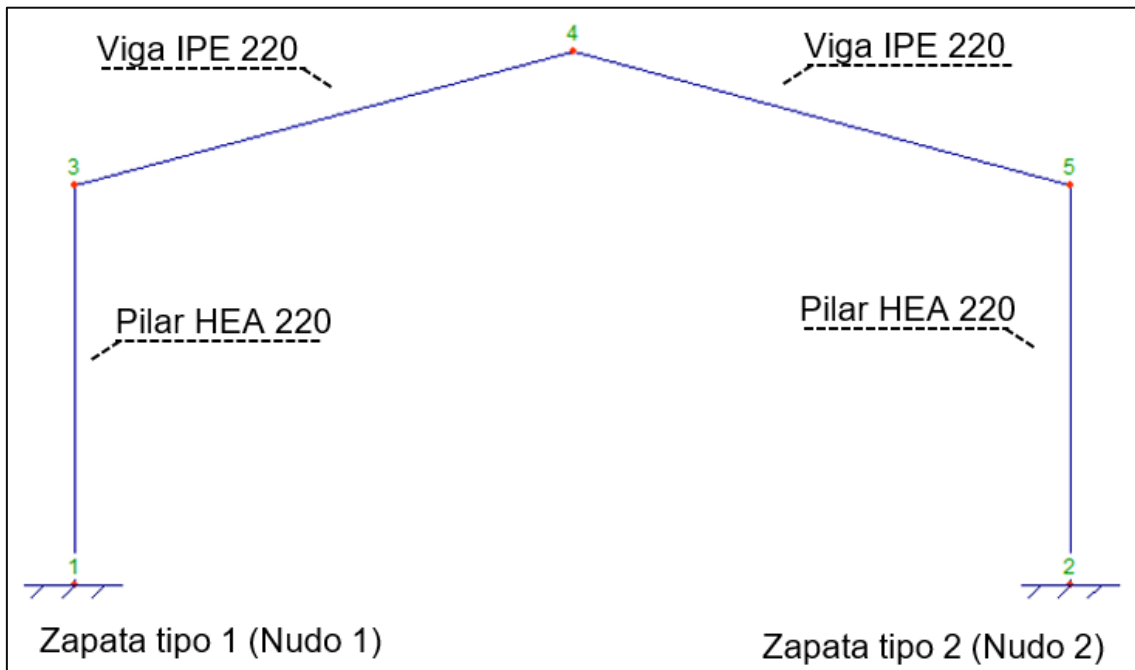


Ilustración 5: Detalle del tipo de zapata y del perfil de acero de cada elemento de la estructura metálica de los pórticos de la nave. Fuente: Metalpla XE 64

Los pilares están constituidos por perfiles de acero HEA-220 y las vigas por perfiles de acero de IPE-220, con zapatas de dos dimensiones. Cada unión de estos elementos recibe el nombre de nudo y se realiza por medio de tornillos calibrados.

El número de nudos por cada pórtico es de 5, los cuales deben ser capaces de resistir las cargas de la propia estructura, además de las cargas externas como vientos, lluvia o nieve. Los nudos 1 y 2 corresponden con la unión de la viga con las zapatas siendo este tipo de unión un empotramiento. Mientras que el nudo 3 (pilar -viga), el nudo 4 (viga-viga) y el nudo 5 (viga-pilar) son nudos libres.

El dimensionado de la estructura metálica se ha realizado mediante un programa de cálculo llamado Metalpla XE, el cual tiene en cuenta todo tipo de cargas y esfuerzos. Los cálculos realizados se muestran en el punto nº 4 de este anejo.

3.3 Cubierta

La cubierta está apoyada en correas constituidas por perfiles IPE 140 de acero S-275 separadas entre sí por 1,25 m. Esta vierte a dos aguas con una inclinación de 30% sin necesidad de recogida de las aguas de lluvia vertiéndose sobre el patio de la planta, debido a que no existen problemas de erosión en el terreno.

El material empleado para la cubierta son panel sándwich con una anchura total de 30 mm (dos chapas de acero galvanizado y aislante ignífugo). La cubierta estará atornillada a las correas por medio de tornillos de alta resistencia.

3.4 Cerramiento:

El cerramiento exterior de la nave se realiza en su totalidad por medio bloques de hormigón de dimensiones de 40cm de largo, 20cm de ancho y 20cm alto colocados desde la solera de hormigón hasta el alero o cumbrera. El material de unión entre bloques a emplear es mortero de cemento. Se debe evitar dejar huecos de ningún hueco a excepción de las ventanas y puertas.

3.5 Carpintería y cerrajería:

3.5.1 Puertas y portones:

La nave cuenta con un portón suspendido en la fachada norte de dimensiones 4,5x4m (alto x ancho). El material empleado en el portón es una lámina de acero galvanizado, reforzado con acero laminado. Los accesorios que debe de disponer el portón son pasadores, cerradura y guías correderas en ambos lados.

Este portón se emplea para la entrada de la maquinaria agrícola al interior de la nave, de grandes dimensiones para favorecer la entrada y salida de este tipo de maquinaria

3.5.2 Ventanas:

Se emplean ventanas de dimensiones 1x2m (alto x ancho) en todas las fachadas de la nave haciendo un total de 8. Se emplea ventana corredera de dos hojas de acero galvanizado con cierre de seguridad. Las fachadas este y oeste cuentan con 4 ventanas cada una, la fachada norte y sur no cuentan con ninguna ventana.

4. Método de cálculo:

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 el 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 la resistencia 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 artículo 12º de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el artículo 13º de la norma EHE-08.

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

4.2 Acero laminado

Se dimensionan 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.

4.3 Muros de bloque de hormigón

Para el cálculo y comprobación de tensiones en los bloques de hormigón 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.

4.4 Cálculos realizados:

Los cálculos realizados para diseñar y desarrollar este anejo, han sido realizado mediante un programa informático llamado Metalpla XE7. Este programa ha calculado la estructura (pórticos, correas y placas de anclaje) y la cimentación (zapatas y vigas de atado) proporcionando los siguientes datos:

- Desplazamiento de nudos.
- Esfuerzo de nudos sobre las barras (axil, cortante y flector) para cada hipótesis de carga.
- Reacciones en los apoyos y resultado de las combinaciones de hipótesis de carga.
- Comprobación del equilibrio de nudos libres.

- Dimensionamiento o comprobación de barras con las máximas tensiones.
- Cuadro de barras.
- Autodimensionamiento optimizado de placas de anclaje y zapatas.
- Mediciones.
- Dibujo esquemático de la estructura.

4.5 Características de la edificación

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 la siguiente tabla.

Características de los materiales utilizados en la nave.

Características del material	Elementos	
	Toda la obra	Cimentaciones
Hormigón armado		
Resistencia características a los 28 días (N/mm ²)	25	25
Tipo de cemento (RC-08)	CEM I/32.5N	CEM I/32.5N
Cantidad máxima / mínima de cemento (Kp/m ³)	500/300	500/300
Tamaño máximo de árido (mm)	20	40
Consistencia del hormigón	Plástica	Plástica
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado
Acero en barra y mallazo		
Designación	B-500-S	-
Límite elástico (N/mm ²)	500	-
Nivel de control previsto	Normal	-
Coeficiente de minoración	1,15	-
Acero laminado en perfiles		
Designación	S-275 JO	-
Límite elástico (N/mm ²)	275	-
Acero laminado en chapa		
Designación	S-275 JO	-
Límite elástico (N/mm ²)	275	-

4.6 Cálculo de la estructura mediante METALPLA XE

A continuación, se muestran los cálculos realizados por el programa informático METALPLA XE, para determinar el dimensionado de la estructura metálica de la nave.

Proyecto : NAVE A DOS AGUAS

Estructura : NAVE GUMIEL

Datos Generales

Número de nudos	5
Número de barras	4
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	10
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Hipótesis de carga

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

Proyecto : NAVE A DOS AGUAS

Estructura : NAVE GUMIEL

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	10,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	0,00	7,00	0,00	Nudo libre
4	5,00	8,50	0,00	Nudo libre
5	10,00	7,00	0,00	Nudo libre

Proyecto : NAVE A DOS AGUAS

Estructura : NAVE GUMIEL

BARRAS.

(kN m / radián)

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	11,41	7,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	6,89	7,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados

Proyecto : NAVE A DOS AGUAS

Estructura : NAVE GUMIEL

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEB	180	Material menú
2	I HEB	180	Material menú
3	IPE	200	Material menú
4	IPE	200	Material menú

Proyecto : NAVE A DOS AGUAS**Estructura : NAVE GUMIEL**

CARGAS EN BARRAS.			(kN y mkN)	Angulo : grados sexagesimales			
Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,528	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,528	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,230	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,230	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	2,140	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	2,140	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	2,889	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	2,889	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	2,886	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	1,495	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	1,214	253,3	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	2,165	253,3	0,00	1,70
4	4	Uniforme	Generales	1,686	-73,3	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	2,290	-73,3	0,00	1,70
5	1	Uniforme	Generales	2,886	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	1,495	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,938	73,3	0,00	0,00
5	3	Parcial uniforme	Generales	0,143	73,3	0,00	1,70
6	1	Uniforme	Generales	3,111	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	3,111	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	2,709	253,3	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	2,715	-73,3	0,00	0,00

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

Proyecto : NAVE A DOS AGUAS

Estructura : NAVE GUMIEL

COMBINACION DE HIPOTESIS.

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

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Limite elástico

f_y varía con la calidad y espesor del acero.

Coefficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 15.3 de la EAE.

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axial de cálculo.

$M_{z,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje $z-z$ (en secciones en I el eje $z-z$ es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje $y-y$ (en secciones en I el eje $y-y$ es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

Términos de sección:

A^* ; W_y ; W_z dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2: $A^*=A$; $W_y=W_{pl,y}$; $W_z=W_{pl,z}$

Secciones de clase 3: $A^*=A$; $W_y=W_{el,y}$; $W_z=W_{el,z}$

Secciones de clase 4: $A^*=A_{eff}$; $W_y=W_{eff,y}$; $W_z=W_{eff,z}$

A área total de la sección.

A_{eff} área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

I_z momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección: $z-z$

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil: $y-y$.

$W_{el,z}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje $z-z$ en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje $y-y$ en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$ módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje $z-z$.

$W_{pl,y}$ módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje $y-y$.

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

N_{pl} esfuerzo axial plástico. $N_{pl} = A \cdot f_y$

$M_{el,y}$ momento elástico respecto al eje $y-y$. $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$ momento elástico respecto al eje $z-z$. $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$ momento plástico respecto al eje $y-y$. $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$ momento plástico respecto al eje $z-z$. $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$ En perfiles en doble te doblemente simétricos $W_{pl,z} = t_f \cdot x \cdot b_f^2 / 2$ (b_f ancho del ala y t_f espesor del ala).

Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales $y-y$ y $z-z$ con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1, 2 y 3 los valores de $e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ son nulos.

Coefficientes de interacción

$k_{y,y}$, $k_{y,z}$, $k_{z,y}$, $k_{z,z}$ coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 35.3 de la EAE, obtenidos según la tabla 35.3.c(a), Método 2 de la EAE.

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

Pandeo lateral

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi / (k_\phi \cdot l_v)] \cdot (G I_t \cdot E I_y)^{0.5} \cdot (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0.5}$ siendo:

C_1 coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;

k_ϕ coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:

$k_\phi = 1$ si los apoyos liberan el giro torsional;

$k_\phi = 0,50$ si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k_\phi = 0,70$ si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.

l_v longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;

G módulo de elasticidad transversal. Para el acero, $G = E / 2,6$;

I_t módulo de torsión de la sección transversal;

E módulo de elasticidad longitudinal;

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, y-y;

κ coeficiente definido por la expresión:

$$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (G I_t / E I_y)^{0.5}$$

I_d módulo de albeo de la sección:

X_{LT} coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión $M_{c,Rd}$

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

$$Ec.1 - i = N_{Ed} / (A^* \cdot f_y / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \cdot (W_y \cdot f_y / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \cdot f_y / \gamma_M)$$

Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

$$Ec.2 - i = N_{Ed} / \{X_y \cdot (A^* \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \cdot M_z^* / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \cdot M_y^* / (W_y \cdot f_y / \gamma_M)$$

Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$$Ec.3 - i = N_{Ed} / \{X_z \cdot (A^* \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \cdot M_z^* / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \cdot M_y^* / (W_y \cdot f_y / \gamma_M)$$

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff} \quad \text{En secciones de clase 1,2 ó 3 } e_{N,y} = 0; \quad e_{N,z} = 0$$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1.

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff}$$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \cdot (\pi / L_v) \cdot (G \cdot I_t \cdot E \cdot I_y)^{0.5} \cdot \{(1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0.5}\}; \quad \kappa = L_v \cdot \{I_t / (2,6 \cdot I_d)\}^{0.5}$$

Proyecto : NAVE A DOS AGUAS

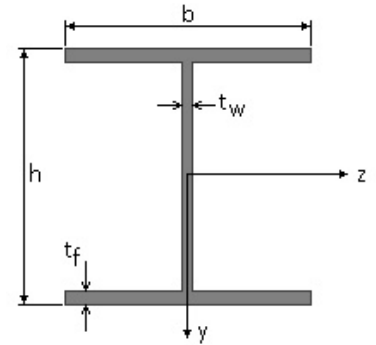
Estructura : NAVE GUMIEL

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEB. Tamaño : 180

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
65,3	426	151	482	226,8

I _z	I _y	I _{tor}
3830	1360	46,5

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Dimensiones en mm

b = 180 h = 180

t_w = 8,5 t_f = 14

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	11,41 = 1,63 x 7,00	149,04	86,81	1,72	2,23	0,273
y-y	7,00 = 1,00 x 7,00	153,39	86,81	1,77	2,44	0,242

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de notaciones](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:8}) = 9,32 \times 10^3 / (6530 \times 275 / 1,05) + 103,32 \times 10^6 / \{1 \times 482000 \times 275 / 1,05\} = 0,824$ (216 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(4) = 1,77$; $\lambda_y(4) = 153$; $\beta_y(4) = 1,00$

$N_{RK} = 6530 \times 275 / 1,05 = 171024$ N; $N_{Ed} = -8643$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,408$; $k_{yy} = 0,697$

$i(\text{Comb.:4}) = 13632,36 / (0,242 \times 6530 \times 275 / 1,05) + 0,408 \times 67343544 / \{1 \times 482000 \times 275 / 1,05\} = 0,251$ (66 N/mm²)

Proyecto : NAVE A DOS AGUAS

Estructura : NAVE GUMIEL

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(4) = 1,62$; $\lambda_z(4) = 140$; $\beta_z(4) = 1,53$; $\alpha_{\text{Crít}}(4) = 50,48$

$N_{Rk} = 6530 \times 275 / 1,05 = 171024 \text{ N}$; $N_{Ed} = -8643 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,418$; $k_{zz} = 0,680$

$i(\text{Comb.:4}) = 13632,36 / (0,303 \times 6530 \times 275 / 1,05) + 0,68 \times 67343544 / \{1 \times 482000 \times 275 / 1,05\} = 0,389 \text{ (102 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 34549,91 \text{ N}$ Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 2029 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2029 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 306807 \text{ N}$ Ec.8

$i(8) = 34550 / 306807 = 0,113$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 83 %

Proyecto : NAVE A DOS AGUAS

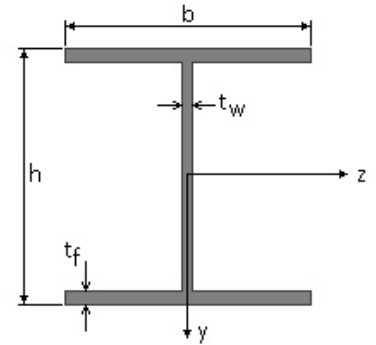
Estructura : NAVE GUMIEL

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

I HEB. Tamaño : 180

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
65,3	426	151	482	226,8

I _z	I _y	I _{tor}
3830	1360	46,5

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Dimensiones en mm

b = 180 h = 180

t_w = 8,5 t_f = 14

Pandeo						
Eje	$l_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	6,89 = 0,98 x 7,00	90,01	86,81	1,04	1,18	0,574
y-y	7,00 = 1,00 x 7,00	153,39	86,81	1,77	2,44	0,242

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:9}) = 9,97 \times 10^3 / (6530 \times 275 / 1,05) + 117,67 \times 10^6 / \{1 \times 482000 \times 275 / 1,05\} = 0,938$ (246 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(8) = 1,77$; $\lambda_y(8) = 153$; $\beta_y(8) = 1,00$

$N_{RK} = 6530 \times 275 / 1,05 = 171024$ N; $N_{Ed} = -88$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,40$; $k_{yz} = 0,600$; $k_{yy} = 1,000$

$i(\text{Comb.:8}) = 3081,19 / (0,242 \times 6530 \times 275 / 1,05) + 0,600 \times 109325488 / \{1 \times 482000 \times 275 / 1,05\} = 0,527$ (138 N/mm²)

Proyecto : NAVE A DOS AGUAS

Estructura : NAVE GUMIEL

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(8) = 1,03$; $\lambda_z(8) = 89$; $\beta_z(8) = 0,97$; $\alpha_{\text{Crít}}(8) = 550$

$N_{Rk} = 6530 \times 275 / 1,05 = 171024 \text{ N}$; $N_{Ed} = -3081 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,40$; $k_{zy} = 0,600$; $k_{zz} = 1,000$

$i(\text{Comb.:}8) = 3081,19 / (0,58 \times 6530 \times 275 / 1,05) + 1 \times 109325488 / \{1 \times 482000 \times 275 / 1,05\} = 0,869 \text{ (228 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 44104,15 \text{ N}$ Combinación :9

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 2029 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2029 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 306807 \text{ N}$ Ec.8

$i(9) = 44104 / 306807 = 0,144$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 94 %

Proyecto : NAVE A DOS AGUAS

Estructura : NAVE GUMIEL

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 3

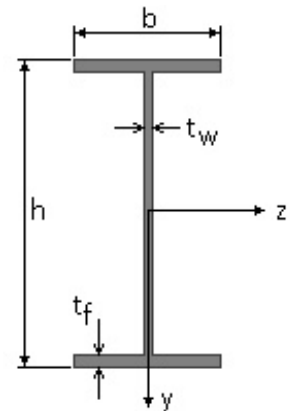
IPE. Tamaño : 200

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
28,5	194	28,5	220	42,5

I _z	I _y	I _{tor}
1940	142	6,67

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm

$$b = 100 \quad h = 200$$

$$t_w = 5,6 \quad t_f = 8,5$$

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:2}) = 17,39 \times 10^3 / (2850 \times 275 / 1,05) + 39,34 \times 10^6 / \{1 \times 220000 \times 275 / 1,05\} = 0,706 \quad (185 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 26354,02 \text{ N}$ Combinación : 2

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 1401,6 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1401,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 211937 \text{ N}$ Ec.8

$i(2) = 26354 / 211937 = 0,124$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Proyecto : NAVE A DOS AGUAS

Estructura : NAVE GUMIEL

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (9): 10 mm adm.= $l/300 = 17,4$ mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1,4 mm adm.= $l/300 = 17,4$ mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 71 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 57 %

Proyecto : NAVE A DOS AGUAS

Estructura : NAVE GUMIEL

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

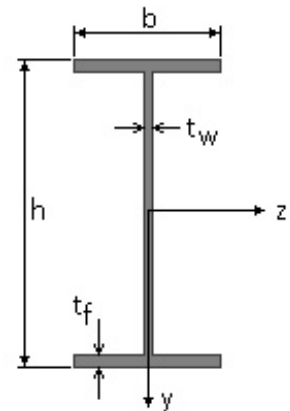
IPE. Tamaño : 200

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
28,5	194	28,5	220	42,5

I _z	I _y	I _{tor}
1940	142	6,67

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm

$$b = 100 \quad h = 200$$

$$t_w = 5,6 \quad t_f = 8,5$$

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:6}) = 8,25 \times 10^3 / (2850 \times 275 / 1,05) + 47,2 \times 10^6 / \{1 \times 220000 \times 275 / 1,05\} = 0,830 \quad (217 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 26273,42 \text{ N}$ Combinación : 2

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 1401,6 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1401,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 211937 \text{ N}$ Ec.8

$i(2) = 26273 / 211937 = 0,124$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

Proyecto : NAVE A DOS AGUAS

Estructura : NAVE GUMIEL

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (8): 11,5 mm adm.= $l/300 = 17,4$ mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1,4 mm adm.= $l/300 = 17,4$ mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 84 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 66 %

Proyecto : NAVE A DOS AGUAS

Estructura : NAVE GUMIEL

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : NAVE A DOS AGUAS

Estructura : NAVE GUMIEL

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

MEMORIA

ANEJO Nº VIII: INSTALACIONES

ÍNDICE: Anejo nº VIII

1. Introducción:	1
2. Descripción de la instalación:	1
3. Instalación de luminarias:	2
3.1 Iluminación:	2
3.1.1 Tipo de luminaria:	2
3.1.2 Necesidades lumínicas de la planta:	2
4. Instalación de circuitos eléctricos	7
4.1 Introducción.....	7
4.2 Tipo de instalación:	8
4.2.1 Instalación enterrada:	8
4.2.2 Instalación área:	9
4.3 Potencias requeridas:.....	9
4.4 Cálculos:	10
4.4.1 Cálculo a calentamiento:	10
4.4.2 Comprobación caída de tensión:	13
5. Elementos de protección	14
5.1 Toma de tierra.....	15
5.2 Magnetotérmicos y diferenciales.....	16

ANEJO Nº VIII: INSTALACIONES

1. Introducción:

El presente anejo contiene los cálculos y el diseño de aquellos elementos eléctricos necesarios para el correcto funcionamiento de la nave agrícola, ubicada en la parcela con referencia catastral 09155A509051520000QF del municipio de Gumiel de Mercado (Burgos). Para ello se procede a calcular las instalaciones eléctricas requeridas para la iluminación de la nave y las conexiones eléctricas, con sus correspondientes elementos de protección.

Todos estos cálculos han sido realizados teniendo en cuenta el “Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias del Real Decreto 842/2002 del 2 de agosto del 2002”.

2. Descripción de la instalación:

La energía necesaria para el correcto funcionamiento de la nave está suministrada mediante una acometida subterránea de 22m a la red eléctrica de distribución. La acometida se realiza de forma enterrada por temas de seguridad debido al tránsito de tractores y maquinaria agrícola en la parcela.

Esta acometida suministra energía a un cuadro principal o general (CP) situado en el interior de la nave. Este cuadro principal alimenta a 2 circuitos: C1 y C2, los cuales alimentan la instalación de iluminación y las tomas de corriente respectivamente. Se trata de una instalación monofásica debido a que los equipos y aparatos eléctricos utilizados en el interior de la nave no requieren el uso de corriente trifásica.

Estos circuitos se designan de la siguiente manera:

Tabla 1: Composición de los circuitos eléctricos de la instalación eléctrica.

CUADRO	CIRCUITOS	ELEMENTOS ELECTRICOS	TENSIÓN (v)
PRINCIPAL (CP)	C1	Iluminación	230
	C2	Tomas de corriente	230

Fuente: Elaboración propia.

3. Instalación de luminarias:

3.1 Iluminación:

3.1.1 Tipo de luminaria:

La luminaria escogida es de tipo LED, recomendada para la iluminación de espacios de gran altura al estar suspendida del techo. Presenta un gran aislamiento impidiendo la entrada de polvo y agua hacia el interior de la luminaria, resultando adecuada para su uso en dichos ambientes de trabajo.

Por ello, la luminaria que a continuación se presenta, es la adecuada para satisfacer las necesidades lumínicas de la nueva nave agrícola. Además, posee una gran reducción de consumo de energía, una larga vida útil y un diseño innovador. Sus características técnicas son:

- Tensión de red: 220-240 V.
- Frecuencia de línea: 50-60 Hz.
- Flujo luminoso: 3.800 lm.
- Potencia requerida: 35W
- Rendimiento: 80%
- Vida útil: 50.000 h

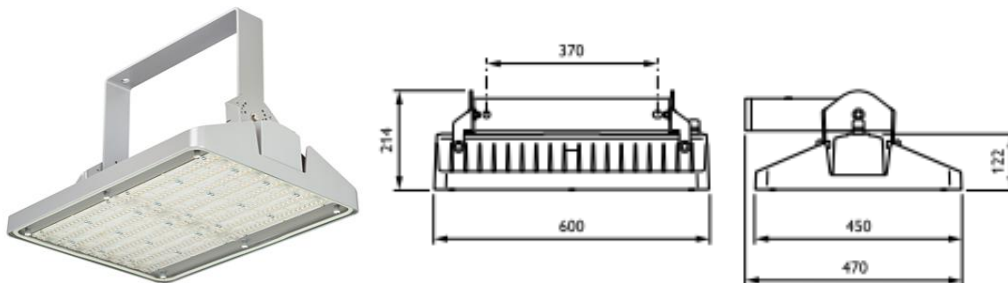


Ilustración 1: Luminarias de la nave.

3.1.2 Necesidades lumínicas de la planta:

El objetivo de este apartado es determinar el número y disposición de luminarias necesarias para obtener el nivel de iluminación deseado. Para ello, se procede previamente a calcular el flujo luminoso necesario en la nave de biomasa para finalmente determinar el número de luminarias requeridas y la potencia consumida.

a) Cálculo del flujo luminoso necesario:

F_t = flujo luminoso total (lm).

E_m = nivel luminoso (lx).

S = Superficie de la nave (m^2)

$$F_t = \frac{E_m * S}{\eta_L * \eta_R * f_m}$$

η_L = rendimiento de la luminaria.

f_m = factor de mantenimiento.

η_R = rendimiento del local.

- Nivel luminoso (E_m):

Dependiendo de la actividad industrial que se desarrolle en el interior de las industrias, se requiere una mayor o menor nivel luminoso. En este caso, se ha establecido un nivel luminoso de **300 lux**, en el cual se realizan tareas moderadamente críticas y prolongadas con contraste medio.

Tabla 2: Nivel de luminosidad necesario en función de la actividad.

TIPOS DE TAREAS	NIVEL LUMINOSO NECESARIO
Visión ocasional	100 lux
Tarea intermitente, ordinaria y fácil, contraste fuerte	100 a 300 lux
Tarea moderadamente críticas y prolongadas, contrastes medios	300 a 750 lux
Tareas severas y prolongadas, poco contraste	750 a 1500 lux
Tareas muy severas con detalles minuciosos	1500 a 3000 lux
Tareas excepcionales, difíciles e importantes	3000 a 10000 lux

Fuente: REBT.

- Rendimiento de la luminaria (η_L):

El rendimiento de la luminaria es la relación entre el flujo que sale de la luminaria y el flujo emitido por la lámpara. Es un valor que proporciona el fabricante de la luminaria siendo en este caso **0,80**.

- Factor de mantenimiento (f_m):

El factor de mantenimiento depende de la pérdida de flujo de la lámpara con el tiempo y de la limpieza de la lámpara y del local. En la nave se van a producir

gran cantidad polvo y residuos, por lo que este factor de mantenimiento es de **0,6** correspondiente con un local sucio.

Tabla 3: Factor de mantenimiento según el tipo de local.

TIPO DE LOCAL	FACTOR DE MANTENIMIENTO (f _m)
Local limpio	0,8
Local normal	0,7
Local sucio	0,6

Fuente: REBT.

- Rendimiento del local (n_R):

El rendimiento del local se obtiene en tablas a partir del índice del local (k), el tipo de luminarias y las reflectancias de paredes, techo y suelo.

- Índice del local (K):

Para los cálculos del índice del local, se necesita saber la altura de la nave (h), siendo esta de 7m, por lo que la altura de ubicación de las luminarias es la siguiente:

$$h = \frac{3}{4} (8,5 - 0,85) = 5,73 \text{ m}$$

El siguiente paso consiste en calcular el índice del local mediante la siguiente fórmula:

$$k = \frac{a*b}{h*(a+b)}$$

a = ancho local (m)=10
b = largo local (m)=20
h = altura ubicación luminarias (m) = 5,73

k = 1,16

- Reflectancias del local:

Las reflectancias del local se determinan en función del color del techo, paredes y suelo del local. En este caso las reflectancias de local son 0,8 (techo blanco), 0,5 (paredes color medio) y 0,3 (suelo de color medio).

Tabla 4: Reflectancias del local según el tipo de superficie reflectante.

SUPERFICIES REFLECTANTES	REFLECTANCIAS
Techo de color blanco	0,8
Techo de color claro	0,5
Techo de color medio	0,3
Paredes de color blanco	0,8
Paredes de color medio	0,5
Paredes de color oscuro	0,3
Suelo de color medio	0,3
Suelo de color oscuro	0,1

- Tipo de luminarias:

El tipo de luminaria que se colocará en las instalaciones será la semi-intensiva, ya que es la más apropiada para este tipo de industrias. En este tipo de iluminación, la separación máxima entre luminarias debe de ser siempre inferior a 1,5 veces la altura entre la luminaria y el suelo de la zona a iluminar.

Tabla 5: Rendimiento del local según reflectancias, tipo de luminaria e índice del local.

Tabla de valores del rendimiento local (η_L)		Reflectancias de techos (ρ_1), paredes (ρ_2) y suelos (ρ_3)				
Tipo de luminaria	K	$\rho_1 = 0,8$ $\rho_2 = 0,8$ $\rho_3 = 0,3$	$\rho_1 = 0,8$ $\rho_2 = 0,5$ $\rho_3 = 0,3$	$\rho_1 = 0,5$ $\rho_2 = 0,5$ $\rho_3 = 0,3$	$\rho_1 = 0,5$ $\rho_2 = 0,5$ $\rho_3 = 0,1$	$\rho_1 = 0,3$ $\rho_2 = 0,3$ $\rho_3 = 0,1$
Intensiva	1	0,94	0,69	0,67	0,65	0,59
	2	1,11	0,91	0,87	0,84	0,78
	3	1,18	1,02	0,96	0,91	0,86
	4	1,21	1,09	1,02	0,95	0,90
Semi-intensiva	1	0,82	0,55	0,52	0,51	0,45
	2	1,02	0,79	0,75	0,72	0,64
	3	1,13	0,93	0,86	0,81	0,75
	4	1,17	1,01	0,94	0,88	0,81
Dispersora	1	0,71	0,41	0,38	0,37	0,29
	2	0,91	0,64	0,57	0,55	0,45
	3	0,99	0,77	0,67	0,63	0,52
	4	1,04	0,85	0,72	0,67	0,57
Extensiva	1	0,66	0,37	0,32	0,32	0,23
	2	0,87	0,60	0,51	0,49	0,37
	3	0,96	0,74	0,60	0,57	0,46
	4	1,01	0,82	0,66	0,62	0,51
Hiper-extensiva	1	0,65	0,36	0,31	0,30	0,21
	2	0,85	0,58	0,47	0,46	0,33
	3	0,94	0,71	0,57	0,53	0,41
	4	0,99	0,79	0,63	0,58	0,46

Fuente: REBT.

Con estas reflectancias y el índice del local se calcula el rendimiento de local. Interpolando se obtiene que:

$$\eta_r = 0,59$$

Con todos estos datos, se procede a calcular el flujo luminoso a emitir (F_t) mediante la siguiente fórmula:

$$F_t = \frac{E_m * S}{\eta_L * \eta_R * f_m}$$

E_m = Iluminación recomendada = 300 lux
 S = Superficie nave = 10x20
 η_L = Rendimiento luminaria = 0,80
 η_R = Rendimiento del local = 0,59
 f_m = Factor de mantenimiento local = 0,6

$$F_t = 31780 \text{ lm}$$

b) Número de luminarias requeridas:

El número de luminarias requeridas es de 9, distribuidas por toda la nave de una forma ordenada. El cálculo se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$N_L = \frac{F}{F_o}$$

N_L = Número de luminarias necesarias
 F = Flujo luminoso total (lm)
 F_o = Flujo luminoso unitario por luminaria (lm/luminaria)

$$N_L = \frac{31780}{3800} = 8,36 = 9 \text{ luminarias}$$

c) Distribución de las luminarias:

La distribución de las luminarias en la nave se va a realizar de la siguiente manera:

$$Na = \sqrt{\left(\frac{Nt}{l}\right) * a}$$

$$Nl = Na * \left(\frac{l}{a}\right)$$

Nt = número total de luminarias = 9
 Na = número de filas de luminarias
 Nl = número de lámparas por fila
 l = longitud de la nave = 20
 a = ancho de la nave = 10

Por lo tanto, queda:

$$Na = 2,12 \text{ filas de luminarias}$$

$$Nl = 4,24 \text{ luminarias por fila}$$

Para redondear dichos resultados, se instalarán **10 luminarias** repartidas en dos filas de lámparas ($Na = 2$) con un total de cinco lámparas por fila ($Nl = 5$), por lo que la distancia entre luminarias será de 3,84m entre ellas y de 2,32m a las paredes (completando así los 20 m de largo que tiene la nave), y la distancia entre lámparas de cada fila será de 4,60m.

Para más información consultar el *Plano nº6: Instalación eléctrica y esquema unifilar*.

Para evaluar la uniformidad de la iluminación establecida se realiza la siguiente comprobación, en la cual la distancia de las luminarias semi-intensivas debe ser menor que 1,5 veces la altura de la nave. Por lo tanto:

$$d (3,84m) < 1,5 \cdot h = 1,5 \cdot 8,5 \longrightarrow d (3,84m) < 12,75$$

Se puede concluir que la distribución de las luminarias establecida en la nave es correcta y, por tanto, la uniformidad de la iluminación es la adecuada.

d) Consumo total potencia luminarias:

La potencia total consumida por las luminarias es de 350W (10 luminarias x 35W/luminaria)

4. Instalación de circuitos eléctricos

4.1 Introducción

La instalación de los circuitos tiene como objetivo satisfacer las necesidades eléctricas de la planta en cuanto a iluminación y tomas de corriente mediante un dimensionado adecuado de los mismos.

La instalación eléctrica de la nave consta de tres partes: acometida, instalación de enlace e instalación de interior, las cuales se va a proceder a su dimensionamiento.

- Acometida:

Es la parte de la red de distribución perteneciente a la red pública que alimenta la caja general de protección (CGP). Desde esta caja general de protección se derivan las instalaciones de enlace, encargadas de alimentar las instalaciones de interiores, además de contener los elementos de protección de la línea general de alimentación (LGA) de la planta. En este caso, la parcela donde se va a ubicar la nave, ya dispone de acometida lista para continuar con la instalación eléctrica de la nueva nave.

- Instalación de enlace:

Es la parte de la instalación eléctrica comprendida entre la acometida y los dispositivos generales de mando y protección privados. Se debe situar en lugares de uso común, siendo propiedad del usuario, responsable de su conservación y mantenimiento.

La instalación de enlace contiene los contadores (M), en los cuales se refleja el consumo de la planta; la derivación individual (DI), parte de la instalación que suministra energía al usuario y, por último, el interruptor de control de potencia (ICP) y los dispositivos generales de mando y protección (DGMP).

- Instalación de interior:

Es la parte de la instalación eléctrica en la cual se realizan las conexiones finales a los circuitos diseñados: iluminación y tomas de fuerza.

A continuación, se muestra un esquema de las 3 partes de la instalación eléctrica de la nave.

4.2 Tipo de instalación:

El tipo de instalación es un aspecto fundamental para el cálculo de las intensidades y tensiones de los diferentes circuitos, ya que, de este dependerá la cantidad de intensidad que podrá circular por los circuitos.

Los tipos de instalaciones eléctricas que se pueden encontrar en el presente proyecto son principalmente 2: una instalación entubada enterrada para conexiones en la parte exterior de la nave y una instalación interior, en la cual los cables multiconductores se encuentran en montaje superficial mediante canaletas.

El elemento conductor empleado es cobre, siendo su conductividad de 44 a 90°C y el material aislante es polietileno reticulado (XLPE), siendo este un material termoestable. (90°C)

4.2.1 Instalación enterrada:

La instalación entubada enterrada se destina a aquellas conexiones eléctricas que se encuentran en el exterior de la nave. El cableado al estar enterrado, se evita correr riesgos y deterioros al encontrarse expuesto a las inclemencias del tiempo.

Por un lado, este método se emplea para la instalación de la acometida, es decir la conexión desde la red de distribución pública hasta la nave. Estas instalaciones se encuentran en la parte exterior de la nave, siendo necesario realizar este tipo de instalación eléctrica enterrada debido al frecuente tránsito de tractores agrícolas y demás maquinaria por la parcela.

Esta instalación se debe a realizar a una profundidad de 80 cm con 5-15 cm de lecho de arena y cubriendo la tubería de canalización de los conductores con más arena, después se coloca una plancha de PVC y se completa los últimos 40 cm con relleno del material extraído con anterioridad.

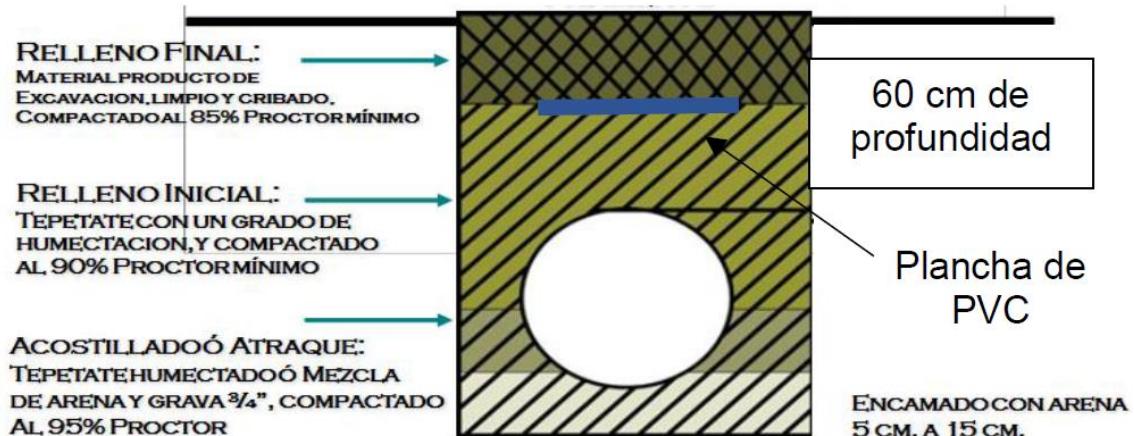


Ilustración 2: Instalación subterránea entubada para exterior.

4.2.2 Instalación área:

La instalación eléctrica de los circuitos del interior de la nave se va a realizar de forma área mediante rejillas ancladas a la pared sin realizar ningún empotramiento.

Este sistema de instalación se realiza cuando transcurren las corrientes que circulan por estos circuitos son muy elevadas, estas rejillas hacen que se disipe más rápido el calor reduciendo la temperatura de los conductores. Además de no ser relevante el aspecto estético de la instalación eléctrica.

4.3 Potencias requeridas:

La instalación eléctrica constará de 10 luminarias de 35W cada una, además de 4 tomas de corriente para poder dotar de electricidad a cualquier maquina o herramienta (taladros, compresores, radiales...) que fuera necesaria utilizar en el interior de la nave para el mantenimiento de los remolques. Cada toma de corriente consta de una potencia necesaria de 3000W.

Las potencias requeridas en la instalación eléctrica de la nave se reflejan en la siguiente tabla, siendo necesaria una potencia total de 12350W.

Tabla 6: Circuitos eléctricos con su potencia de consumo requerida.

CIRCUITO	ELEMENTO ELÉCTRICO	POTENCIA (W)	UNIDADES	POTENCIA TOTAL (W)
C1	Iluminación	35	10	350
C2	Tomas de fuerza	3000	4	12000
TOTAL				12350

Fuente: Elaboración propia.

4.4 Cálculos:

El dimensionamiento de los circuitos de la nave consiste en realizar los cálculos pertinentes para determinar la sección adecuada para cada circuito respetando lo reflejado en la normativa UNE 20.460-5-523 y al ITC-BT-19 (Instalaciones interiores o receptoras).

Los circuitos de la instalación eléctrica emplean corriente alterna monofásica (230v) debido a que no consumen elevadas potencias como ya se ha comentado anteriormente. De tal modo que, los cálculos que a continuación se muestran se han realizado empleando las fórmulas referentes a corriente alterna monofásica (230v).

Estos cálculos realizados son:

4.4.1 Cálculo a calentamiento:

Este consiste en el dimensionado de la sección del cable para cada circuito eléctrico mediante el cálculo de la intensidad de dicho circuito.

$$I = \frac{P}{U * \cos \varphi}$$

I=Intensidad (A)
P= Potencia (W)
U=Tensión (v) =230v
 $\cos \varphi$ = Desfase



Una vez se ha calculado la intensidad, esta se debe ajustar mediante unos factores de corrección en función del tipo de instalación del circuito para obtener la intensidad de diseño real.

$$Id = \frac{I}{Fc}$$

I=Intensidad (A)
Id= Intensidad de diseño (A)
Fc = Factores de corrección

Una vez, se ha calculado la intensidad de diseño, se procede a determinar la sección mediante la Tabla 7, la cual tiene en cuenta el tipo de instalación, el tipo de aislante y el tipo de corriente (monofásica o trifásica).

Tabla 7: Intensidad máxima admisible, en amperios, para cables conductores de cobre en instalación enterrada.

SECCIÓN NOMINAL mm ²	Terna de cables unipolares (1) (2)			1 cable tripolar o tetrapolar (3)		
						
	TIPO DE AISLAMIENTO					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	72	70	63	66	64	56
10	96	94	85	88	85	75
16	125	120	110	115	110	97
25	160	155	140	150	140	125
35	190	185	170	180	175	150
50	230	225	200	215	205	180
70	280	270	245	260	250	220
95	335	325	290	310	305	265
120	380	375	335	355	350	305
150	425	415	370	400	390	340
185	480	470	420	450	440	385
240	550	540	485	520	505	445
300	620	610	550	590	565	505
400	705	690	615	665	645	570
500	790	775	685	-	-	-
630	885	870	770	-	-	-

Fuente: RTBT.

Tabla 8:: Intensidad máxima admisible, en amperios, para cables conductores de cobre en instalación aérea.

			3x PVC	2x PVC		3x EPR XLPE	2x EPR XLPE			
A	Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes.									
A2	Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes.	3x PVC	2x PVC		3x EPR XLPE	2x EPR XLPE				
B	Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.				3x PVC	2x PVC			3x EPR XLPE	2x EPR XLPE
B2	Cables multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.			3x PVC	2x PVC		3x EPR XLPE		2x EPR XLPE	
C	Cables multiconductores directamente sobre la pared.					3x PVC	2x PVC		3x EPR XLPE	2x EPR XLPE
E	Cables multiconductores al aire libre. Distancia sobre la pared no inferior a 0,3D.						3x PVC		2x PVC	3x EPR XLPE
F	Cables unipolares en contacto mutuo. Distancia sobre la pared no inferior a D.							3x PVC		
G	Cables unipolares separados mínimo D.									3x PVC
	mm²	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1.5	11	11.5	13	13.5	15	16	-	18	21
	2.5	15	16	17.5	18.5	21	22	-	25	29
	4	20	21	23	24	27	30	-	34	38
	6	25	27	30	32	36	37	-	44	49
	10	34	37	40	44	50	52	-	60	68
	16	45	49	54	59	66	70	-	80	91
	25	59	64	70	77	84	88	96	105	116
	35		77	86	96	104	110	119	131	144
	50		94	103	117	125	133	145	159	175
	70				149	160	171	188	202	224
	95				180	194	207	230	245	271
	120				208	225	240	267	284	314
	150				236	260	278	310	338	363
	185				268	297	317	354	386	415
	240				315	350	374	419	456	490
	300				360	404	423	484	524	565

Fuente: RTBT.

Por lo tanto, empleando las anteriores fórmulas se obtienen los siguientes datos.

Tabla 9: Intensidad de diseño y sección del cableado correspondiente.

Circuito	Elemento eléctrico	Potencia (w)	Tensión (v)	Cos φ	Intensidad (A)	Intensidad de diseño	Sección (mm ²)
C1	Iluminación	350	230	0,80	2,38	3,17	1,5
C2	Tomas de corriente	12000	230	0,80	81,52	108,70	25
TOTAL INSTALACIÓN		12350	230	0,80	83,90	111,87	25

Fuente: Elaboración propia.

4.4.2 Comprobación caída de tensión:

Las caídas de tensión son las pérdidas que sufre el circuito durante el tránsito de la corriente eléctrica por él. Estas pérdidas de tensión dependen de la potencia corregida del circuito, la sección del conductor, la conductividad del material del conductor, longitud del circuito y tensión de la línea. Y depende, en última medida, si se encuentra en corriente alterna trifásica o corriente alterna monofásica.

La comprobación de la caída de tensión es necesaria para verificar si la sección del cable de cada circuito calculada previamente es la adecuada. Para ello, la caída de tensión no debe sobrepasar un límite, en caso contrario se debe variar algunos de los factores de los que depende.

Estos límites vienen reflejados en el Reglamento Técnico de Baja tensión (REBT), el cual, dicta que no se admiten caídas de tensión en derivaciones individuales superiores a 1,5 %. Además, en el resto de circuitos se debe de cumplir caídas de tensión menores al 3 % circuitos con iluminación y menores del 5 % en el resto de circuitos.

Entre los cambios posibles para que la caída de tensión cumpla con los porcentajes establecidos por el RTBT, se pueden mencionar los siguientes: aumentar la sección del cable, disminuir su longitud si fuera posible o cambiar el material del elemento conductor. Una vez realizados estos cambios, se debe realizar de nuevo la comprobación de la caída de tensión.

La fórmula empleada para calcular la caída de tensión es la siguiente:

$$e = \frac{2 * l * P}{\gamma * s * U}$$

e = caída de tensión (v)

P= Potencia (W)

l= longitud (m)

γ = Conductividad material

U=Tensión (v) =230v

S = Sección (mm²)

La longitud del cableado de los circuitos es uno de los factores muy importantes a la hora del cálculo de las caídas de tensión, por lo tanto, deben de ser lo más precisas posibles a la realidad.

Los cálculos de comprobación de caída de tensión son los siguientes:

Tabla 10: Caídas de tensión y porcentaje de caídas de tensión en función de secciones de los diferentes circuitos eléctricos de la instalación.

CIRCUITO	ELEMENTO ELECTRICICO	SECCIÓN (mm ²)	LONGITUD (m)	<i>e</i> (voltios)	%	LÍMITE
C1	Iluminación	1,5	20,5	0,47	0,21	<5%
C2	Tomas de corriente	25	30	1,42	0,62	<5%
TOTAL INSTALACIÓN		25	22	1,07	0,47	<5%

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la *Tabla 9*, la sección del cableado de los circuitos es la adecuada ya que la caída de tensión que se genera en cada uno de ellos se encuentra dentro de los límites marcados por el Reglamento Técnico de Baja Tensión (REBT).

Tabla 11: Nomenclatura del cableado de cada circuito eléctrico de la instalación.

CIRCUITO	ELEMENTO ELECTRICICO	NOMENCLATURA CABLEADO
C1	Iluminación	RV 0,6/1Kv 3G x 1,5 mm ²
C2	Tomas de corriente	RV 0,6/1Kv 3G x 25 mm ²
TOTAL INSTALACIÓN		RV 0,6/1Kv 3G x 25 mm²

Fuente: Elaboración propia.

Para más información consultar el *Plano nº 6: Instalación eléctrica*.

5. Elementos de protección

Las instalaciones eléctricas disponen de diversos elementos de seguridad para disminuir el riesgo de accidentes, como los causados por cortocircuitos, sobrecargas o contacto de personas con elementos en tensión.

Un cortocircuito se produce debido al contacto accidental de las dos partes activas del circuito (fase y neutro) generando una sobreintensidad, causando de este modo, graves daños en las instalaciones eléctricas e incluso incendios en edificios.

Estos elementos de protección cortan el flujo de corriente que circula por el circuito de forma inmediata evitando generar posibles accidentes y deterioros en las instalaciones y maquinaria. Estos elementos de protección son tomas de tierra, fusibles, interruptores magnetotérmicos y diferenciales.

5.1 Toma de tierra

La toma de tierra es una conexión que pretende unir un punto de una instalación a través de un dispositivo apropiado, con objeto de conseguir que no existan diferencias de potencial peligrosas entre los elementos de una instalación. Igualmente debe permitir evacuar a tierra las corrientes de derivación o las descargas atmosféricas.

Para diseñar la toma a tierra de la edificación, se deben seguir los siguientes pasos que marcan la Normativa Técnica Española.

a) Calcular la longitud de la toma de tierra:

La longitud de la toma de tierra depende de la resistividad del terreno. La resistividad del terreno va a depender de factores como la composición, las sales solubles y su concentración, el estado higrométrico, la temperatura, la granulometría, la compacidad y la estratigrafía entre otros.

En este caso, el proyecto se va a ubicar en un terreno constituido por margas y arcillas compactas cuya resistividad varía entre 100 y 200 Ω m.

Tabla 12: Valores orientativos de la resistividad en función del terreno.

Naturaleza terreno	Resistividad en Ohm.m
Terrenos pantanosos	de algunas unidades a 30
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	50
Margas y Arcillas compactas	100 a 200
Margas del Jurásico	30 a 40
Arena arcillosas	50 a 500
Arena silícea	200 a 3.000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 5.00
Suelo pedregoso desnudo	1500 a 3.000
Calizas blandas	100 a 300
Calizas compactas	1.000 a 5.000
Calizas agrietadas	500 a 1.000
Pizarras	50 a 300
Roca de mica y cuarzo	800
Granitos y gres procedente de alteración	1.500 a 10.000
Granito y gres muy alterado	100 a 600

Fuente: REBT (ITC-BT-18: Instalaciones de puesta a tierra)

Para que una instalación de puesta a tierra garantice la seguridad, los valores de

resistencia han de ser menores a 80Ω para edificaciones sin pararrayos. Se elige un valor aproximado de 20Ω . Por lo tanto, la longitud de la toma de tierra es la siguiente:

$$\text{Longitud toma de tierra} = \frac{\text{Resistividad}}{\text{Resistencia}} = \frac{200 \Omega \text{ m}}{20 \Omega} = 10 \text{ m}$$

b) Calcular el número de picas:

Las picas o electrodos son piezas metálicas enterradas en el suelo mediante las cuales se produce la descarga eléctrica al terreno. Las picas suelen tener una longitud de 2 m, por lo tanto, el número de picas necesarias son:

$$N^{\circ} \text{ de picas} = \frac{\text{Longitud toma de tierra}}{\text{Longitud unitaria pica}} = \frac{10 \text{ m}}{2 \text{ m}} = 5 \text{ picas}$$

Por lo tanto, la instalación de la toma de tierra de la nave consta de 5 picas de acero recubierto de cobre, de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud.

5.2 Magnetotérmicos y diferenciales

Los interruptores magnetotérmicos son unos elementos de la instalación eléctrica capaces de cortar la corriente cuando circulan elevadas intensidades por el circuito. Están constituidos por dos partes: una parte térmica y una parte magnética.

Los diferenciales son elementos de la instalación eléctrica los cuales miden las entradas y salidas de intensidad en el circuito. En caso, de que no sean iguales, el diferencial corta el circuito pues eso significa que hay una fuga de intensidad en el circuito.

La intensidad que circula por el circuito es relativamente baja por lo que se empleará un único tipo de interruptor magnetotérmico, el cual puede actuar como diferencial o como magnetotérmico en función de las necesidades. Con este interruptor magnetotérmico se satisfacen todas las necesidades de protección y seguridad en la instalación eléctrica en caso de cortocircuito o sobreintensidad.

El interruptor magnetotérmico empleado en la instalación eléctrica de la nave presenta las siguientes características:

- Rango de intensidades soportables: 16-150A
- Capacidad de corte: 3 posibles cortes (16,25 y 36kA)
- Instalación: Caja moldeada



Ilustración 1: Interruptor magnetotérmico tipo.

Tabla 13: Mecanismo de protección y seguridad requeridos en cada circuito.

CIRCUITO	ELEMENTO ELÉCTRICO	INTENSIDAD DE DISEÑO (A)	MAGNETOTÉRMICO	DIFERENCIAL
C1	Iluminación	3,17	16-150A	
C2	Tomas de corriente	108,70	16-150A	16-150A
TOTAL INSTALACIÓN		111,87	16-150A	16-150A

Fuente: Elaboración propia.

MEMORIA

ANEJO Nº IX: PROGRAMACIÓN EN LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

ÍNDICE: Anejo nº IX

1.	Introducción.....	1
2.	Descripción de actividades	1
3.	Diagrama Gantt:.....	3

ANEJO Nº IX: PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

1. Introducción

La programación de la ejecución y puesta en marcha del proyecto es un aspecto muy importante de la ejecución de las obras, en el cual se describe de forma breve el plazo total de la ejecución del proyecto, así como los plazos parciales de sus partes más importantes, en forma de organigrama.

Este organigrama debe contener las actividades para la realización de las obras y el tiempo requerido para su conclusión. Por lo tanto, el organigrama refleja el tiempo transcurrido desde el comienzo de las obras hasta la finalización de estas con la recepción de la nave.

2. Descripción de actividades

Para la correcta organización y estimación de las actividades necesarias para la realización de las obras se debe de definir en primer lugar las actividades o acciones y su orden de desarrollo en el tiempo (definiendo la actividad o actividades que anteceden).

Las actividades que componen la programación para llevarse a cabo en la obra serán las siguientes:

Tabla 1: Principales actividades necesarias para la ejecución de las obras.

1	Permisos y licencias de obra
2	Replanteo
3	Acondicionamiento del terreno
4	Cimentación
5	Estructura
6	Cubierta
7	Cerramiento
8	Cerrajería
9	Instalación eléctrica
10	Recepción de la obra
11	Control de calidad
12	Seguridad y salud

1. Permisos y licencias de obra: son aquellos requisitos legales y administrativos de los cuales debe disponer el proyecto para iniciar su proceso de construcción.
2. Replanteo: proceso de situar las edificaciones en la parcela.
3. Acondicionamiento de tierras: el proceso de movimiento de tierra engloba actividades como el desbroce, limpieza del terreno, retira de la cubierta vegetal, etc.
4. Cimentaciones: en este proceso se procede a la limpieza y nivelación de los fondos de zapatas y zanjas, para comenzar con el vertido de hormigón de limpieza y el hormigón de armado de las zapatas.
5. Estructuras: colocación de vigas, perfiles y correas para formar los pórticos.
6. Cubiertas: colocación de panel sándwich sujetas en la estructura metálica mediante tornillos de alta resistencia.
7. Cerramientos: colocación de bloques de hormigón a lo largo de las fachadas de la edificación salvando puertas y ventanas.
8. Cerrajería: colocación de ventanas, puertas, portones de la nave y puerta cancela de acceso de la finca.
9. Instalación eléctrica: instalación de circuitos eléctricos, luminarias y canalizaciones, además de los sistemas de protección con sus respectivos cuadros.
10. Recepción de la obra: proceso de examinar la obra y observar posibles desperfectos, en esta etapa también se firman la documentación de recepción de la obra si esta todo correcto.
11. Control de calidad: realización de los controles pertinentes según la normativa para la correcta ejecución de la obra. Se realizará durante la duración de toda la obra.
12. Seguridad y salud: cumplimiento de la normativa en cuanto a seguridad y salud en el trabajo para evitar y reducir los posibles riesgos que puedan surgir durante la ejecución de la obra. Se realizará durante toda la obra.

3. Diagrama Gantt:

El diagrama de Gantt es una herramienta para planificar y programar tareas a lo largo de un periodo determinado. Diagrama que permite una fácil y cómoda visualización de las actividades previstas, además de realizar el seguimiento y control del progreso de cada una de las etapas de un proyecto reproduciendo gráficamente las tareas, su duración y secuencia.

Desarrollado por Henry Laurence Gantt a inicios del siglo XX, el diagrama se muestra en un gráfico de barras horizontales ordenadas por actividades a realizar en secuencias de tiempo concretas. En función del tipo de actividades que conformen el proyecto, los valores ubicados en el eje horizontal deben definirse en días, semanas, meses, semestres o, incluso, años.

Para elaborar el diagrama de Gantt se necesita conocer el periodo de tiempo en días que tardará en ejecutarse dicha actividad. Para ello, es necesario la medición y los correspondientes rendimientos de cada actividad, el cual se obtiene en la descomposición de la partida.

Una vez conocidos estos datos, se procede a calcular los días dividiendo la medición entre el rendimiento, fijando una jornada laboral de 8 horas al día de lunes a viernes, sin contar fines de semana ni festivos. La ecuación empleada es la siguiente:

$$\text{Días partida} = \text{Medición} / \left[\frac{1}{\left(\text{Rendimiento} / \frac{8h}{\text{día}} \right)} \right]$$

- Medición (kg, m², m³, u...)
- Rendimiento (kg/h, m²/h, m³/h, u/h...)

Los días de duración de cada actividad de la obra calculados que se muestran en la Tabla 1, son una aproximación a la realidad.

Tabla 2: Días de duración de cada actividad obtenidos. Elaboración propia.

Actividad	Medición	Ud.	Rendimiento	Días	Días redondeo
1. Autorizaciones, permisos y licencias de obra					10
2.Replanteo					1
3.Acondicionamiento del terreno					3
Retirada capa vegetal	112	m ²	0,015	0,21	0,5
Excavación a cielo abierto	235,29	m ³	0,05	1,47	1,50
Excavación de zanjas	8,75	m ³	0,28	0,98	1
4.Cimentación					5
Hormigón de limpieza	55,55	m ³	0,6	0,98	1
Solera de hormigón	367,5	m ²	0,53	3,38	3,5
Hormigón armado	143,31	m ³	0,1	0,23	0,50
5.Estructura					10
Placas de anclaje	10	u	0,42	0,525	1
Acero laminado para pórticos	6571,69	kg	0,03	8,72	9
6.Cubierta	417,60	m2	0,3	6,85	7
7.Cerramiento	401	m2	0,78	5,52	6
8.Cerrajería					4
Ventana corredera	16	m ²	0,25	1,25	2
Portón fachada norte	18	m ²	0,4	1,20	2
9.Instalación eléctrica					5
Línea eléctrica subterránea	25	m	0,18	0,56	1
Línea eléctrica aérea	90	m	0,12	1,05	2
Otros elementos	3	u	0,012	0,0045	1
Luminarias	3	u	0,012	0,0045	1
10. Recepción de la obra					7
11. Control de calidad	Durante toda la duración de la obra				
12. Seguridad y salud	Durante toda la duración de la obra				

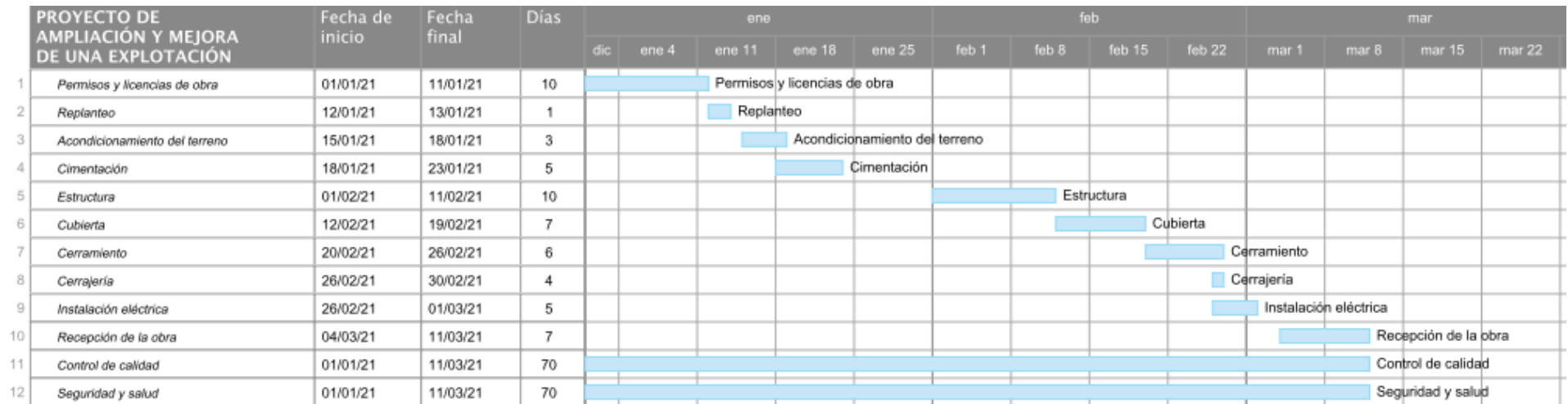


Gráfico 1: Diagrama de Gantt. Elaboración propia.

La fecha de inicio de la obra es el 1 de enero del 2021 con el trámite de permisos y licencias de obra, y finaliza el 11 de marzo de 2021 tras la recepción de la obra transcurriendo un total de 70 días. La actividad que más dura es la ejecución de la estructura o los permisos y licencias de obra con 10 días de trabajo, mientras que la actividad que menos es el replanteo de la obra con 1 día.

El día 26 de febrero de 2021 comienzan simultáneamente la ejecución de la instalación eléctrica y el equipamiento de maquinaria debido a su compatibilidad, reduciendo de este modo la duración de la obra.

MEMORIA

ANEJO Nº X: GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE: Anejo nº X

1.	Introducción.....	1
2.	Agentes que intervienen.....	1
3.	Clasificación y descripción de los residuos.....	2
4.	Residuos generados.....	3
5.	Medidas de prevención.....	5
5.1	Adquisición de materiales.....	5
5.2	Valoración y clasificación de los materiales.....	5
5.3	Criterios y recomendaciones.....	5
5.4	Planificación y expectativas.....	6
5.5	Compradores, vendedores y recicladores.....	6
5.6	Formación del personal.....	6
5.7	Reducción de residuo.....	6
5.8	Contratos de suministro.....	6
5.9	Elementos de reciclaje.....	7
6.	Normativa.....	7

ANEJO Nº X: GESTIÓN DE RESIDUOS

1. Introducción

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos de construcción y demolición (RCD), los cuales sus características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Así, por ejemplo, al iniciarse una obra es habitual que haya que derribar una construcción existente y/o que se deban efectuar ciertos movimientos de tierras.

Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión incluso debe alcanzar a la gestión de los residuos del comedor del personal y de otras actividades, que si bien no son propiamente la ejecución material se originarán durante el transcurso de la obra: reciclar los residuos de papel de la oficina de la obra, los cartuchos y tinta de las impresoras y fotocopiadoras, los residuos biológicos, etc.

En definitiva, ya no es admisible la actitud de buscar excusas para no reutilizar o reciclar los residuos, sin tomarse la molestia de considerar otras opciones

2. Agentes que intervienen

- Productor de residuos (Promotor): Persona física o jurídica productor de los residuos generados y que se identifica como el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Este debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.
- Poseedor de residuos (Constructor): Se identifica como la persona física o jurídica poseedor de los residuos generados. Cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, el poseedor de los residuos estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos

o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.

- **Gestor de residuos:** Persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

3. Clasificación y descripción de los residuos

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

- **RCD de Nivel I:** Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

- **RCD de Nivel II:** Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Tabla 1: Tipos de residuos de construcción y demolición.

RESIDUO	CÓDIGO "LER"	DESCRIPCIÓN
RCD nivel I	17 05 04	Tierras y pétreos de excavación
RCD nivel II	01 04 08	Arena, grava y otros áridos
	17 01 01	Hormigón
	17 01 02 / 17 01 03	Ladrillos y cerámica
	17 02 01	Madera
	17 02 03	Plástico
	20 01 01	Papel
	17 04 05	Metales
	17 01 02	Vidrios
	20 02 01 / 20 03 02	Basuras
Varios	Potencialmente peligrosos	

Fuente: Orden MAM/304/2002, del 8 de febrero.

4. Residuos generados

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán 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.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

La estimación se realizará en función de la categoría del residuo en toneladas y metros cúbicos, tal y como establece el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 10 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 t/m³ (1,10 t/m³). En la siguiente tabla aparece la estimación de residuos según los criterios anteriores

Tabla 2: Estimación de residuos totales generados.

Superficie construida (S)	Volumen de residuo (Sx0,10)	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 t/m ³)	Cantidad de residuos
400,00m ²	40,00m ³	1,10t/m ³	44,00t

Por lo tanto, según los datos de residuos totales estimados, la cantidad de residuos generados de cada clase, junto con la descripción técnica de cada uno de ellas en función del código LER será la siguiente:

Tabla 3: Residuos generados en la obra en función de su clasificación.

Tipo de residuo	Residuo	Peso (t)	Densidad (t/m ³)	Volumen (m ³)
Nivel I	Tierras y pétreos de excavación	189	1,35	140
Nivel II	Naturaleza pétreo			
	Arenas, gravas y otros áridos	5,30	1,50	3,53
	Hormigón	8,20	1,50	5,47
	Ladrillos y elementos cerámicos	15,00	1,50	10,00
	Naturaleza no pétreo			
	Madera	1,70	0,60	2,83
	Metales	3,40	1,50	2,27
	Papel	1,10	0,90	1,22

Tabla 4 (Cont.): Residuos generados en la obra en función de su clasificación.

Tipo de residuo	Residuo	Peso (t)	Densidad (t/m ³)	Volumen (m ³)
Nivel II	Naturaleza no pétreo			
	Plásticos	3,80	0,90	4,22
	Vidrios	1,00	1,50	0,67
	Potencialmente peligrosos			
	Basuras	3,25	0,90	3,61
	Potencialmente peligrosos y otros	1,25	0,50	2,50

Finalmente, el tipo de tratamiento que debe de disponer para cada uno de los tipos de residuos en función de su categoría y de su cantidad será el siguiente:

Tabla 5: Tratamiento de residuos y destino en función del tipo de residuo.

Tipo de residuo	Residuo	Código	Tratamiento	Destino
Nivel I	Tierras y pétreos de excavación	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración o vertedero
Nivel II	Naturaleza pétreo			
	Arenas, gravas y otros áridos	01 04 08	Reciclado	Gestor autorizado RCD
	Hormigón	17 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RCD
	Ladrillos y elementos cerámicos		Reciclado	Gestor autorizado RCD
	Naturaleza no pétreo			
	Madera	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs*
	Metales	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	Papel	20 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	Plásticos	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	Vidrios	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	Potencialmente peligrosos			
	Basuras	20 02 01 20 03 02	Reciclado	Planta de reciclaje de RSU**
	Potencialmente peligrosos y otros	Varios	Varios	Varios

*Residuos no peligrosos

** Residuos sólidos urbanos

5. Medidas de prevención

Se consideran imprescindible para la correcta gestión de los materiales de construcción y demolición unas pautas o medidas preventivas adecuadas cada situación. Estas medidas dependerán de: la adquisición de los materiales, valoración y clasificación de los materiales, criterios y recomendaciones, planificación y expectativas, compradores, vendedores y recicladores, formación del personal, reducción de residuos, contratos de suministros y elementos de reciclaje. Estos objetivos estarán dentro del Plan de Gestión de Residuos, el cual se estime conveniente en la obra en cuestión.

5.1 Adquisición de materiales

Hay que minimizar la cantidad de material que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de material, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También, es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

5.2 Valoración y clasificación de los materiales

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos.

El objetivo es poder disponer de los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios, debido a que los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora en cuestión.

5.3 Criterios y recomendaciones

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, las cuales, el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

5.4 Planificación y expectativas

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

5.5 Compradores, vendedores y recicladores

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz y por lo tanto se deben de recopilar datos de las empresas más cercanas a la obra en cuestión.

5.6 Formación del personal

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

5.7 Reducción de residuo

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Por lo tanto, hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos.

Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

5.8 Contratos de suministro

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta

prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de materiales de embalaje que padecemos.

5.9 Elementos de reciclaje

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos.

Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto quiere decir, que sean capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

6. Normativa

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Ley de 29 de julio de 2011, sobre residuos y suelos contaminados Ley 22/2011,
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases
- Plan nacional de 14 de junio de 2001, sobre residuos de construcción y demolición 2001-2006
- Real Decreto, 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre la regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Plan nacional integrado de 20 de enero de 2009, de residuos para el período 2008-2015

MEMORIA

ANEJO Nº XI: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE: Anejo nº XI

1.	Introducción:	1
2.	Controles de recepción	2
2.1	Controles de documentación.....	2
2.2	Controles de calidad técnica	2
2.3	Controles mediante ensayos.....	3
3.	Control de ejecución de la obra	3
3.1	Hormigón estructural.....	4
3.2	Acero del hormigón armado	4
3.3	Ejecución de la estructura de hormigón	4
3.4	Otros materiales	4
3.5	Controles de instalaciones	4
4.	Control final	5

ANEJO Nº XI: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

1. Introducción:

Según establece el Código Técnico de la Edificación, aprobado mediante R.D. 314/2006, de 17 de marzo y modificado por el R.D. 1371/2007, el plan de control ha de cumplir lo especificado en los artículos 6 y 7. El proyecto además debe de cumplir las condiciones expuestas en el anejo I “Condicionantes”.

Antes del comienzo de la obra, el director de la ejecución de la obra realizará la planificación del control de calidad correspondiente a la obra objeto del presente proyecto, atendiendo a las características del mismo, a lo estipulado en el pliego de condiciones de éste además de las indicaciones del director de obra con las especificaciones de la normativa de aplicación vigente. Todo ello contemplando los siguientes aspectos:

- El control de recepción de productos, equipos y sistemas.
- El control de la ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para cumplir los requisitos anteriormente citados, se debe de seguir los siguientes pasos:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra, documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2. Controles de recepción

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente o temporal en los edificios proyectados, así como sus condiciones de suministro y garantías de calidad. El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra e industria.

Existen varios tipos de controles que se pueden llevar a cabo para comprobar el correcto estado de los materiales, máquinas y demás útiles necesarios para la obra y para industria. Estos controles podrán ser, controles de documentación, controles de calidad técnica y controles mediante ensayos.

2.1 Controles de documentación

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:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las directivas europeas que afecten a los productos suministrados.

2.2 Controles de calidad técnica

Para la agilidad de estos controles y su correcta evaluación, el suministrador proporcionará la documentación precisa sobre el material, maquinaria y demás elementos. Esta documentación será la siguiente:

- 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 del capítulo 2 del CTE.

- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

2.3 Controles mediante ensayos

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 ordenado por la dirección facultativa. 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. Control de ejecución de la obra

De aquellos elementos que formen parte de la estructura, cimentación y contención, se deberá contar con el visto bueno del director de obra, a quién deberá ser puesto en conocimiento cualquier resultado anómalo, para adoptar las medidas pertinentes para su corrección.

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 se tendrán en cuenta las verificaciones que, en su caso, realicen las empresas o administraciones encargadas del control de calidad en edificaciones.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5 del CTE. Más concretamente se deberán comprobar minuciosamente los puntos posteriormente citados en este apartado.

3.1 Hormigón estructural

Se llevará a cabo según el nivel de control estadístico prescrito en la Instrucción EHE-08, debiéndose presentar su planificación previamente al comienzo de la obra.

3.2 Acero del hormigón armado

Dado que el acero deberá disponer de la marca AENOR, se llevará a cabo el control prescrito en la Instrucción EHE-08 para los productos que están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido. A mayores, también se deberá disponer del marcado CE, se llevará a cabo el control prescrito en el CTE-SE-A para los productos que están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

3.3 Ejecución de la estructura de hormigón

Se llevará a cabo según el nivel de control normal o habitual prescrito en la Instrucción EHE08, debiéndose presentar su planificación previamente al comienzo de la obra.

3.4 Otros materiales

Otros materiales como el vidrio, yeso, ladrillos, etc., deben de estar controlados por el director de ejecución de obra, además de obtener la aceptación del director de obra.

3.5 Controles de instalaciones

Los controles de las instalaciones implementadas en la obra (eléctrica, protección contra incendios, fontanería, etc.) son fundamentales, ya que estas dependerán la industria para su correcto funcionamiento.

Las instalaciones deben de cumplir las normativas vigentes y los requerimientos mínimos en la finalización de su implementación en la obra.

4. Control final

A la conclusión de la obra se realizarán las pruebas de servicio prescritas por la legislación vigente, programada en Programa de Control y especificada en el Pliego de Condiciones, así como aquellas ordenadas por la dirección facultativa.

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de ejecución y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación de la obra ejecutada.

MEMORIA

ANEJO Nº XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE: Anejo nº XII

I. MEMORIA

1.	Justificación del estudio de seguridad y salud	1
2.	Objeto	2
3.	Aplicación a la obra objeto del proyecto.....	3
4.	Características de las obras	4
4.1	Emplazamiento	4
4.2	Descripción general de la obra.....	4
4.3	Principales unidades constructivas	4
4.4	Plazo de ejecución	5
4.5	Número de trabajadores.....	5
4.6	Presupuesto	5
4.7	Topografía.....	5
4.8	Climatología	5
4.9	Lugares de asistencias.....	6
5.	Riesgos existentes y medidas preventivas a aplicar	6
5.1	Replanteos.....	6
5.2	Movimientos de tierras.....	7
5.3	Cimentaciones	10
5.4	Estructuras.....	11
5.5	Cubiertas.....	12
5.6	Montaje de instalación eléctrica:	13
5.7	Albañilería y Cerramientos:.....	14
5.8	Maquinaria:	15
5.8.1	Retroexcavadora:	15
5.8.2	Camión grúa:	18
5.8.3	Máquinas – herramientas	21
6.	Equipamientos.....	24
6.1	Señalización.....	24
6.2	Condiciones generales y aplicables a los equipos:.....	24
7.	Mantenimiento, reparación y sustitución de dispositivos de seguridad y salud y formación.....	24

7.1	Formación en seguridad e higiene	25
8.	Medicina preventiva y primeros auxilios.....	25
8.1	Botiquín:.....	25
8.2	Asistencia médica:	26
8.3	Reconocimiento médico:.....	27
9.	Prevención de daños a terceros:	27
10.	Coordinador en materia de seguridad y salud.....	27
11.	Disposiciones legales de aplicación	28
II. MEDICIONES.....		31
III. PRESUPUESTO		34
1.	Cuadro de precios n º1.....	34
2.	Cuadro de precios n º2.....	37
3.	Presupuestos parciales	42
4.	Presupuesto general	45

ANEJO Nº XI: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

I. MEMORIA

1. Justificación del estudio de seguridad y salud

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del artículo 4, que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción de proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud.

A continuación, se muestran las exigencias expuestas en el Artículo 4.1 del R.D 1627/1997, por el que se establece la obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras:

1. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata (PEC) o presupuesto de licitación (PLIC) incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08€.

$$PLIC = PEM + GG + BI + IVA$$

$$PLIC = 86.947,06 + 13.915,85 + 5.218,44 + 22.277,08 = 128.358,43 \text{ €}$$

$$PLIC = 128.358,43 \text{ €} < 450.759,08 \text{ €}$$

Por lo tanto, según este primer supuesto, el presente proyecto queda excluido de la elaboración de Estudio de Seguridad.

- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

Plazo de ejecución previsto (PEP) = 70 días laborables

Nº de trabajadores previsto que trabajen simultáneamente = 12 trabajadores

Por tanto, según el segundo supuesto, el presente proyecto queda excluido de la elaboración de Estudio de Seguridad y Salud al no verificarse los dos condicionantes.

- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500 jornadas.

El número medio de trabajadores en el transcurso de la obra es de 5 personas y la duración es de 70 días, por lo que el volumen de mano de obra requerido son 350 jornadas.

Por lo tanto, según el tercer supuesto, el presente proyecto necesita de la elaboración de Estudio de Seguridad al sobrepasarse la limitación impuesta de 500 jornadas.

- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

No consta este tipo de obras en el presente proyecto.

2. En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

Se concluye la necesidad de la elaboración de un Estudio de Seguridad y Salud, quedando excluida la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

2. Objeto

El presente estudio básico de seguridad y salud está redactado para dar cumplimiento al real decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la ley 31/1.995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos laborales.

De acuerdo con lo especificado en el Artículo 4 del citado RD 1627/97 “Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras”, y dado que no se da ninguno de los supuestos del apartado 1; se justifica la elaboración de este estudio básico de seguridad y salud, en lugar del estudio de seguridad y salud.

Los objetivos que pretende cubrir el estudio son:

- Organizar el trabajo para garantizar que el riesgo sea mínimo.
- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- Determinar las instalaciones para la higiene y salud de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.

- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad a las personas que interviene en el proceso de ejecución de la obra.
- Proponer a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se le encomiende.

De acuerdo con el artículo 7 del R.D. 1627/1.997 el objetivo del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este documento 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.

3. Aplicación a la obra objeto del proyecto

En el caso que nos ocupa, corresponde redactar un Estudio de Seguridad y Salud cuya elaboración corresponde a la autora del presente proyecto, Sr. María de la Fuente Pérez.

A partir del citado estudio, el que resulte ser el adjudicatario de las obras deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra, previo informe de la Dirección Facultativa y se acompañará con un libro de incidencias que será facilitado por el Colegio de Ingenieros de Montes o bien por la Oficina de Supervisión de Proyectos.

El libro de incidencias tendrá como finalidad el control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud. Constará de hojas por duplicado y deberá mantenerse siempre en la obra en poder de la Dirección Facultativa. A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa de la obra, el adjudicatario y el subadjudicatario y los trabajadores autónomos si los hubiera, los representantes de los trabajadores y 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.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, en relación con el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud prescritas, la Dirección Facultativa estará obligada a remitir, en el plazo de 24 horas una copia a la

Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realice la obra, en este caso Burgos. Igualmente deberá notificar las anotaciones en el libro al adjudicatario afectado y a los representantes de los trabajadores de este.

En caso de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, la Dirección Facultativa podrá disponer de la paralización alguna o algunas de las labores de edificación de la obra, o en su caso, de la totalidad de la obra, sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las administraciones públicas relativa a cumplimientos de plazos y suspensión de obras.

4. Características de las obras

4.1 Emplazamiento

Las obras se van a desarrollar en la parcela con referencia catastral 09155A509051520000QF, ubicada en el núcleo urbano de la localidad de Gumiel de Mercado, en la provincia de Burgos. En concreto la parcela cuenta con 7,6ha, de las cuales 0,6ha se encuentran actualmente ocupadas con la presencia de otra nave agrícola

Las características de las parcelas se reflejan en la siguiente tabla.

Tabla 1: Características de las parcelas de ubicación del proyecto.

Parcela	Polígono	Referencia catastral	Superficie (m²)
509	5152	09155A509051520000QF	7.568

Para más información consultar *Plano nº 2: Situación*.

4.2 Descripción general de la obra

Las actuaciones planteadas en el proyecto del que forma parte el presente estudio, consisten en la instalación de una nave agrícola de dimensiones 10m de ancho y 20m de largo para dar alojamiento a remolques agrícolas empleados exclusivamente en la época de recogida de la uva con la que cuenta la explotación.

La parcela dispone de superficie suficiente para realizar ampliaciones en el futuro, además de contar con todas las instalaciones requeridas para tal edificación, así como una valla perimetral y una puerta cancela de acceso.

4.3 Principales unidades constructivas

Las principales unidades constructivas que se desarrollan durante la ejecución material de la nave son:

- Replanteos.

- Movimiento de tierras.
- Cimentaciones.
- Estructuras.
- Cubierta.
- Montaje de instalaciones.
- Carpintería.
- Cerramientos.

4.4 Plazo de ejecución

De acuerdo con el programa de trabajo establecido, se prevé que las obras se ejecuten en un periodo total de 70 días laborables.

4.5 Número de trabajadores

En base a los estudios de planeamiento de la ejecución de la obra, se estima que el número máximo de trabajadores trabajando simultáneamente en la obra alcanzará la cifra de 12 trabajadores. En este número, quedan englobadas todas las personas intervinientes en el proceso con independencia de su afiliación empresarial o sistema de contratación. De ellos, no todos han de usar los mismos equipos de protección individual, sino que el uso de los mismos dependerá de las tareas y funciones que tengan encomendadas.

4.6 Presupuesto

En lo que respecta al presupuesto de ejecución material de las medidas adoptadas en el presente Estudio de Seguridad y Salud, la cantidad asciende a 5.782,19 un 4,35% del presupuesto general del presente proyecto.

4.7 Topografía

El proyecto se desarrolla en una parcela completamente llana, en la cual se ha realizado una preparación del terreno previa con la realización de un desmonte para evitar desprendimientos del terreno. Además, la parcela cuenta con todo tipo de infraestructuras y facilidades para que no se generen riesgos añadidos a los intrínsecos de la propia obra.

4.8 Climatología

El clima de la zona es mediterráneo, con inviernos frescos donde las temperaturas frecuentan en alguna ocasión registros por debajo de 0°C, y veranos cálidos donde se llegan a superar los 30°C. La temperatura media ronda los 11,5°C.

En cuanto a las precipitaciones, son abundantes durante todo el año, con mayor intensidad en los meses de primavera y otoño. La precipitación media es de 469mm, siendo frecuentes las lluvias torrenciales a finales del verano.

Por lo tanto, se debe contemplar la posibilidad de tomar todo tipo de protecciones tanto para los días calurosos de verano, como para los días en los que la temperatura sea en negativo en los meses más fríos durante el desarrollo de la obra.

4.9 Lugares de asistencias

Para la intervención facultativa de siniestros con lesiones personales se recurrirá a los teléfonos y direcciones más cercanas que se indican a continuación:

- Hospital Santos Reyes de Aranda de Duero (974 52 20 00): Av. Ruperta Baraya, 6, 09400 Aranda de Duero, Burgos. (A 15km).
- Hospital Universitario de Burgos (974 28 18 00): Av. Islas Baleares, 3, 09006 Burgos. (A 77km).

5. Riesgos existentes y medidas preventivas a aplicar

5.1 Replanteos

a) Riesgos:

- Ruido.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por o contra objetos o herramientas.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento, en manipulación o desprendidos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Atrapamientos por maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Accidentes causados por seres vivos

b) Medidas preventivas

- Mantenimiento del orden y limpieza del tajo.
- Los accesos al puesto de trabajo estarán convenientemente señalizados y deberán ser seguros.
- Las máquinas irán provistas de su correspondiente cabina.
- Información y formación para los trabajadores que realicen este trabajo.
- Evitar los trabajos de replanteo en los lugares en donde exista riesgo de caídas de objetos.
- Establecer distancias de seguridad, convenientemente señalizadas, entre zonas de trabajos con maquinaria y replanteos

c) Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C.
- Protectores auditivos.
- Chalecos reflectantes.

5.2 Movimientos de tierras

a) Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos o herramientas en manipulación.
- Caída de objetos o herramientas desprendidos.
- Inundaciones o filtraciones de agua.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles de máquinas.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.

- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Atropellos o choques con o contra vehículos.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Exposición a agentes químicos (polvo).
- Exposición a agentes físicos (ruido y vibraciones).

b) Medidas preventivas:

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas, movimientos del terreno, estado de las medianerías etc., con el fin de prever posibles movimientos indeseables. Cualquier anomalía la comunicara el capataz o el delegado de prevención a la dirección de las obras, tras proceder a desalojar las zonas expuestas al riesgo.
- Se señalizarán las zonas de circulación en obra para vehículos y personas.
- Se señalizará el acceso de la maquinaria y del personal a la obra, siendo estos diferenciados.
- El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por causas naturales, etc.), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes, cimentaciones colindantes etc.
- Se señalizará mediante unas líneas (en yeso, cal etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación, 2 m al borde del vaciado.
- La coronación de taludes del vaciado a las que deben acceder las personas, se protegerá mediante una barandilla de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a 2 m. como mínimo del borde de coronación de talud.

- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.
- Se prohibirá la entrada del personal ajeno a los trabajos que se realicen, así como su proximidad a las máquinas en movimiento.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo y estabilidad propia.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el capataz, encargado o el vigilante de seguridad.
- La circulación de vehículos se realizará como mínimo a 4 m del borde de la excavación.
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.
- Las zanjas de cimentación, estarán debidamente señalizadas, para evitar caídas del personal al interior.
- Cuando la profundidad de la zanja sea igual o superior a 1,50 m, se entibará el perímetro en prevención de derrumbamientos.
- Correcto mantenimiento de las cabinas de los vehículos de excavación para evitar la entrada de polvo en las cabinas.

c) Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo clase FF-P1S.
- Gafas antiimpacto y antipolvo (gafas de policarbonato con ventilación indirecta).
- Peto fluorescente de alta visibilidad.
- Botas de seguridad con puntera, plantilla de acero y suela antideslizante.
- Ropa de trabajo impermeable y reflectante.
- Protectores auditivos. Por razones prácticas y, dado que el ruido se produce al aire libre, con un nivel que oscila entre los 70 – 80 dB se proporcionan tapones moldeables con pinza de sujeción.

- Cinturón de seguridad quien emplee maquinaria.
- Separación de tránsito de vehículos y operarios.

5.3 Cimentaciones

a) Riesgos:

- Caídas de personas y/o objetos al mismo nivel.
- Caídas de personas y/o objetos a distinto nivel.
- Desplomes y hundimientos del terreno.
- Desplomes en edificios colindantes.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Atropellos, colisiones y vuelcos.
- Golpes por o contra objetos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis).
- Atrapamientos.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.

b) Medidas preventivas:

- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- La maniobra de vertido será dirigida por personal competente que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.
- No acopiar junto al borde de la excavación.
- Observación y vigilancia de los edificios colindantes.

c) Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Guantes impermeables.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Trajes impermeables.
- Mandil.
- Muñecas antivibratorias.
- Cinturón antivibratorio.
- Protectores auditivos.

5.4 Estructuras

a) Riesgos:

- Caídas de operarios al vacío.
- Caídas de materiales transportados.
- Contagios por lugares insalubres.
- Lesiones y cortes en brazos y manos.
- Lesiones, pinchazos y cortes en pies.
- Dermatitis por contacto con hormigones y morteros.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Quemaduras producidas por soldadura.
- Radiaciones y derivados de la soldadura.
- Ambiente pulvígeno.
- Electrocuaciones.

b) Medidas preventivas:

- Apuntalamientos y apeos.
- Pasos o pasarelas.
- Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops).
- Redes verticales perimetrales (correcta colocación y estado).
- Redes horizontales (interiores y bajo los forjados).
- Andamios y plataformas para encofrados.
- Plataformas de carga y descarga de material
- Barandillas resistentes (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié).
- Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales.
- Escaleras peldañeadas y protegidas, y escaleras de mano.

c) Equipos de protección individual:

- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero o goma.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Pantallas faciales, guantes, manguitos, mandiles y polainas para soldar.
- Cinturones y arneses de seguridad.
- Mástiles y cables fiadores.

5.5 Cubiertas

a) Riesgos:

- Caídas de operarios al vacío, o por el plano inclinado de la cubierta.
- Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores.
- Lesiones y cortes en manos.
- Lesiones, pinchazos y cortes en pies.
- Dermatitis por contacto con materiales.
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Quemaduras producidas por soldadura de materiales.
- Vientos fuertes.
- Incendio por almacenamiento de productos combustibles.
- Derrame de productos.
- Electrocuciiones.
- Hundimientos o roturas en cubiertas de materiales ligeros.
- Proyecciones de partículas.
- Condiciones meteorológicas adversas.

b) Medidas preventivas:

- Redes verticales perimetrales (correcta colocación y estado).
- Redes de seguridad (interiores y/o exteriores).
- Andamios perimetrales en aleros.
- Plataformas de carga y descarga de material.
- Barandillas rígidas y resistentes (con listón intermedio y rodapié).

- Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales.
- Escaleras peldañeadas y protegidas.
- Escaleras de tejador, o pasarelas.
- Parapetos rígidos.
- Acopio adecuado de materiales.
- Señalizar obstáculos.
- Plataforma adecuada para gruista.
- Ganchos de servicio.
- Accesos adecuados a las cubiertas.
- Paralización de los trabajos en condiciones meteorológicas adversas.

c) Equipos de protección individual:

- Guantes de cuero o goma.
- Botas de seguridad.
- Cinturones y arneses de seguridad.
- Mástiles y cables fiadores.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad.

5.6 Montaje de instalación eléctrica:

a) Riesgos:

- Caídas de personal al mismo nivel por uso indebido de escalera.
- Electrocuciiones.
- Cortes en extremidades superiores

b) Medidas preventivas:

- Conexiones siempre sin tensión.
- Las pruebas que deben hacerse con tensión serán realizadas después comprobar el acabado y seguridad de la instalación.
- Revisión periódica de la instalación para evitar golpes y cortes en su uso.

c) Equipos de protección individual:

- Es obligatorio el uso del EPI para todos los trabajadores, incluyendo bandas reflectantes que garanticen su visibilidad frente a maquinaria en movimiento.
- Casco aislante homologado.
- Calzado dieléctrico.
- Guantes aislantes para trabajos en tensión.
- Pantalla facial aislante para trabajos en tensión.
- Herramientas con mango aislado.
- Zona de trabajo bien iluminada.
- Escalera de tijera con tirante para evitar su total abertura.
- Escalera con apoyos aislantes en su base.
- Señalización de zona de trabajo.

5.7 Albañilería y Cerramientos:

a) Riesgos:

- Caídas de operarios al vacío.
- Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores.
- Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios.
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- Lesiones y cortes en manos.
- Lesiones, pinchazos y cortes en pies.
- Dermatitis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales.
- Incendios por almacenamiento de productos combustibles.
- Golpes o cortes con herramientas.
- Electrocuciiones.
- Proyecciones de partículas al cortar materiales.

b) Medidas preventivas:

- Apuntalamientos y apeos
- Pasos o pasarelas.
- Redes verticales.
- Redes horizontales.
- Andamios (constitución, arriostramiento y accesos correctos).

- Plataformas de carga y descarga de material en cada planta.
- Barandillas rígidas (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié).
- Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales.
- Escaleras peldañeadas y protegidas.
- Evitar trabajos superpuestos.
- Bajante de escombros adecuadamente sujetas.
- Protección de huecos de entrada de material en plantas.

c) Equipos de protección individual:

- Gafas de seguridad
- Guantes de cuero o goma
- Botas de seguridad
- Cinturones y arneses de seguridad
- Mástiles y cables fiadores
-

5.8 Maquinaria:

5.8.1 Retroexcavadora:

a) Riesgos

- Atrapamiento: este riesgo afecta principalmente al conductor de la máquina en operaciones de mantenimiento o en accidentes por vuelco de la máquina.
- Quemaduras: este riesgo deriva fundamentalmente de operaciones mantenimiento.
- Atropello de personas: hay riesgo de atropellar en el recinto de la obra a otros trabajadores por circular por zonas indebidas, circular con velocidad inadecuada, por realizar maniobras sin la suficiente señalización acústica, por deficiente visibilidad del conductor, por indebida estancia de los trabajadores en la zona de intervención de la máquina.
- Contacto eléctrico y posible electrocución o, en su caso, incendio: fundamentalmente planteado en la fricción o roce de los elementos de la máquina con las líneas eléctricas cercanas no controladas.

- Estrés y fatiga del operador: se dan estos supuestos cuando no respetan los períodos de descanso previstos, lo que implica acentuar los riesgos reseñados para la conducción.
- Choques con otros vehículos: en estos accidentes influyen en gran medida la conducción a velocidad inadecuada, no cumplir las señales establecidas, excesiva densidad de vehículos en la zona de operación de las máquinas, maniobras inadecuadas, etc.
- Proyección y caída de materiales: derivados de las operaciones de carga y descarga.
- Ruido: afecta no sólo al operador o conductor, sino también a aquellos trabajadores situados en la cercanía.
- Vibraciones: debido al movimiento de la máquina en las operaciones de carga o descarga o en la utilización de martillos perforadores.
- Vuelco de la máquina: por mal estado del terreno en inclinación u operaciones peligrosas.

b) Medidas preventivas:

- Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación, evitando la formación de blandones y embarramientos excesivos.
- La maquinaria deberá estacionarse siempre en los lugares establecidos.
- Han de instalarse señales, balizamientos, etc., para advertencia de los vehículos que circulan. Asimismo, se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras.
- No se deberá estacionar ni circular a distancias menores de 2 m de cortes de terreno, bordes de excavación, laderas, barrancos, etc. para evitar el vuelco.

- Siempre que se vaya a transitar por zona de taludes, éstos quedarán debidamente señalizados a una distancia no inferior a los 2 m del borde.
- En circunstancias de terreno seco y con varias máquinas trabajando en el vaciado, deberán efectuarse los correspondientes riegos para evitar la emisión de polvo que dificulta la visibilidad de los trabajos y afecta a los operadores.
- El operario que maneje la máquina debe estar cualificado, con buena capacidad visual y dominio de la máquina.
- Deberá tener conocimiento de las medidas de seguridad en relación con el trabajo de la máquina.
- El conductor dispondrá de calzado antideslizante y se preocupará de mantener las suelas libres de barro para evitar el bloqueo en pedales y mecanismos.
- El conductor permanecerá en la cabina mientras duren las operaciones de carga y descarga.
- Utilizará los medios previstos para subir o bajar de la cabina. No debe saltar desde la misma.
- Cuando abandone la cabina utilizará el casco de seguridad.
- No permitir el manejo de mandos a personas ajenas al operador.
- En caso de interferencia con una línea eléctrica no se abandonará la cabina.
- No abandonará la máquina con el motor en marcha.
- Debe realizar las maniobras dentro del campo de su visibilidad; en caso contrario, se ayudará de un señalizador.

c) Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvos.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Zapatos antideslizantes para conducción de vehículos.
- Guantes de cuero (mantenimiento).
- Mandil de cuero (mantenimiento).
- Polainas de cuero (mantenimiento).

5.8.2 Camión grúa:

Conforme se establece el RD 827/2003 de junio (BOE de 17 de julio), por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria “MIE-AEM-4” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas, éstas últimas pueden definirse como cualquier aparato de elevación de funcionamiento discontinuo, destinado a elevar y distribuir en el espacio cargas suspendidas de un gancho o cualquier otro accesorio de aprehensión, dotado de medios de propulsión y conducción propios o que formen parte de un conjunto con dichos medios que posibilitan su desplazamiento por vías públicas o terrenos.

a) Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina.
- Vuelcos y deslizamientos de la maquinaria.
- Choques contra objetos u otras máquinas.
- Atropellos de personas con la maquinaria.
- Atrapamientos.
- Polvo y ruido.
- Contactos con redes eléctricas.
- Caída de la carga durante su transporte.
- Caída de la grúa como consecuencia de fuertes vientos, sobrecargas, colisión con grúas próximas, falta de nivelación de la superficie de apoyo...
- Golpes a personas u objetos durante el transporte de la carga.

b) Medidas preventivas:

- Durante la utilización del camión grúa, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- El camión grúa será operado por personas con la formación suficiente y autorizadas.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de vehículos que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
- Los neumáticos tendrán la presión indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Comprobar que el freno de mano está en posición de frenado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.

- Se colocará el freno en posición de frenado y calzos de inmovilización debajo de las ruedas en caso de estar situado en pendientes antes de proceder a las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.
- Cerciorarse de la inexistencia de obstáculos como edificios, otra grúa, líneas eléctricas o similares dentro del radio de acción de la grúa.
- Se mantendrá una distancia mínima de 5 m. a líneas eléctricas aéreas.
- Los cables se encontrarán perfectamente tensados y en posición vertical, prohibiéndose el uso de eslingas rotas o deterioradas.
- El gancho, estará dotados de pestillo de seguridad. Su rotura precisa una reparación inmediata.
- Los grúistas se ubicarán en lugares seguros donde tengan una visibilidad continua de la carga. Cuando la carga no se encuentre dentro del campo de visión del gruísta pedirá ayuda a un señalista.
- Prohibido el transporte de personas o la utilización como andamio para realizar trabajos en altura. No obstante, con carácter excepcional pueden utilizarse para tal fin como alternativa más segura que otros medios de acceso (tal como una escalera, montajes improvisados), si se realiza según lo especificado en la guía técnica del R.D. 1215/1997 publicada por el INSHT, se les dota de un habitáculo o de una plataforma de trabajo adecuadamente diseñados, se toman las medidas pertinentes para garantizar la seguridad de los trabajadores, se dispone de una vigilancia adecuada y se cuenta con la aprobación previa por escrito del coordinador de seguridad y salud.
- Prohibido el balanceo de las cargas y el transporte de estas por encima de personas.
- Prohibido izar o arrastrar cargas adheridas al suelo o paramentos.
- Prohibido trabajar con vientos superiores a 60 Km/h o tormenta eléctrica.

c) Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad adecuado para la conducción.

- Botas impermeables.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Protectores auditivos

5.8.3 Máquinas – herramientas

Sierra circular

a) Riesgos:

- Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
- Descargas eléctricas.
- Rotura del disco.
- Proyección de partículas.
- Incendio

b) Normas básicas de seguridad:

- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por los órganos móviles.
- Se encontrará en buenas condiciones el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.
- La zona de trabajo estará limpia, para evitar incendios.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.

c) Equipos de protección individual:

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección.
- Botas de seguridad.

d) Protecciones colectivas:

- Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.
- Extintor manual de polvo químico antigrasa, junto al puesto de trabajo.

Hormigonera

a) Riesgos:

- Descargas eléctricas
- Atrapamientos por órganos móviles.
- Vuelcos y atropellos al cambiarla de emplazamiento.

b) Normas básicas de seguridad:

- La máquina estará situada en superficie llana y consistente.
- Bajo ningún concepto, se introducirá el brazo en el tambor, cuando funcione la máquina.

c) Equipos de protección individual:

- Casco homologado de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas de goma y mascarilla antipolvo.

d) Protecciones colectivas:

- Zona de trabajo claramente delimitada.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

Herramientas manuales

En este grupo incluimos las siguientes: taladro percutor, radial, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora, máquina de cortar terrazo, rozadora y demás herramientas manuales requeridas para la ejecución de la obra.

a) Riesgos:

- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Caídas de altura.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvos.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.

b) Normas básicas de seguridad:

- Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

c) Equipos de protección individual:

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivas y oculares en el empleo de la pistola clavadora.

- Cinturón de seguridad, para los trabajos de altura.

d) Protecciones colectivas:

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación a herramientas en buen uso.
- Los huecos estarán protegidos con barandillas.

6. Equipamientos

6.1 Señalización

Una de las actuaciones preventivas de la obra es la señalización de los riesgos que anteriormente se han adscrito, teniendo en cuenta que ello no los elimina y por tanto, no dispensa en ningún caso la obligación de adoptar las medidas preventivas y de protección mencionadas anteriormente

6.2 Condiciones generales y aplicables a los equipos:

Tanto los equipos individuales como colectivos de seguridad e higiene tienen una vida útil, finalizada la cual, deberá procederse a su inutilización y posterior reposición, así como la de aquellos equipos que sufren un marcado deterioro que invalide su uso y aplicación.

Los elementos de protección individual deberán ajustarse a la homologación oficial vigente. En el caso de que no existan normas de homologación oficial, se exigirá una calidad adecuada a las prestaciones del servicio.

Los botiquines estarán en todo momento suficientemente abastecidos, por lo que serán objeto de una revisión periódica para asegurar la existencia de al menos los elementos enumerados en el apartado 8.1. de este anejo.

7. Mantenimiento, reparación y sustitución de dispositivos de seguridad y salud y formación

La empresa constructora propondrá a la Dirección Facultativa un programa para elaborar el grado de cumplimiento dispuesto en materia de seguridad y salud, encargada de garantizar la existencia, eficacia, mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de las protecciones previstas. Así mismo, se evaluará la idoneidad y eficacia de las conductas citadas y de los soportes documentales que los define. Este programa contendrá al menos:

- Metodología a seguir.

- Frecuencia de conservación.
- Itinerarios para las inspecciones planteadas.
- Personal para esta tarea.
- Análisis de la evolución de las observaciones

Con carácter general se establecerá un severo control de acceso a la obra, limitándose, en su caso, las zonas visitables a personas ajenas.

7.1 Formación en seguridad e higiene

Todo el personal debe recibir al ingresar en la obra formación sobre los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberán emplear.

Todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos que conlleva su trabajo, así como las conductas a observar y el uso de las protecciones colectivas y personales. Con independencia de la formación que reciban, esta información se dará por escrito.

Se establecerá también por escrito las normas a seguir, cuando se detecte situación de riesgo, accidente o incidente.

8. Medicina preventiva y primeros auxilios

8.1 Botiquín:

En cumplimiento de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo, se dispondrá de un botiquín conteniendo al menos los siguientes elementos:

- Agua oxigenada.
- Alcohol de 96º.
- Tintura de yodo.
- Mercurio-cromo.
- Amoniaco.
- Algodón hidrófilo.
- Gasa estéril y vendas.
- Esparadrapo.
- Torniquete.
- Bolsa con guantes esterilizados.
- Termómetro clínico.
- Caja se apósitos autoadhesivos.

- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Jeringuillas desechables.

8.2 Asistencia médica:

Se deberá informar al personal de la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra y en sitio visible de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

En caso de accidente se deberá aplicar el correspondiente plan de primeros auxilios, aplicándose para ello lo establecido en la Instrucción Específica de Seguridad 04.01- 02 “Primeros auxilios”, actuando para los servicios asistenciales de la siguiente forma:

- La asistencia elemental para las pequeñas lesiones sufridas por el personal de la obra, se atenderán en el botiquín instalado a pie de obra y facilitado por la Mutua Patronal de Accidentes de Trabajo a la que está adscrita la obra.
- El botiquín estará compuesto, al menos, por los elementos mencionados en el punto anterior.

Tal y como se ha mencionado en el apartado 5.9 de este anejo, para la intervención facultativa de siniestros con lesiones personales se recurrirá a los siguientes teléfonos y centros:

- Hospital Santos Reyes de Aranda de Duero (974 52 20 00): Av. Ruperta Baraya, 6, 09400 Aranda de Duero, Burgos. (A 15km).
- Hospital Universitario de Burgos (974 28 18 00): Av. Islas Baleares, 3, 09006 Burgos. (A 77km).

Con independencia de la prestación de asistencia en el centro arriba indicado y en función de la proximidad de otros centros no concentrados en el momento de producirse un accidente, se tendrá disposición absoluta para acudir a cualquier otro centro que garantice una atención rápida y correcta al posible accidentado.

8.3 Reconocimiento médico:

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico.

9. Prevención de daños a terceros:

Se señalará de acuerdo con la normativa vigente el enlace con caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera. Se señalarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso, los cerramientos necesarios.

En colaboración con el técnico de seguridad se realizarán las mediciones de gases, ruidos, polvos, etc.

Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra:

Los principios de la acción preventiva se aplicarán durante la ejecución de la obra y en particular a las siguientes tareas:

- Evitar la entrada de personal ajeno a la obra
- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Elección del emplazamiento de los puestos de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y la determinación de las vías a zonas de desplazamiento o circulación.
- Retirada o eliminación de residuos o escombros.
- Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamientos y depósitos de los distintos materiales.

10. Coordinador en materia de seguridad y salud

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona. El Coordinador en materia de

seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- 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 previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa de las obras asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador de seguridad y salud.

11. Disposiciones legales de aplicación

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en: Orden del Ministerio de Trabajo de 9 de marzo de 1971. “*Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo*”, B.O.E. 16 y 17 de marzo de 1997. Capítulo VII. Ley 31/1995, de 8 de noviembre. “Prevención de riesgos laborales”, B.O.E. de 10 de noviembre de 1995. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. “Reglamento *de los servicios de prevención*”,

B.O.E. de 31 de enero de 1997.

- Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre. “Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción”, B.O.E. de 25 de octubre de 1997 (15.6.52).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril. “Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo”, B.O.E. de 23 de abril de 1997.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. “Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo”, B.O.E. de 23 de abril de 1997.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril. “Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores”, B.O.E. de 23 de abril de 1997.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril. “Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyan pantallas de visualización”, B.O.E. de 23 de abril de 1997.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo. “Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual”, B.O.E. de 12 de junio de 1997.
- Real Decreto 1.215/1997, de 18 de julio. “Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo”, B.O.E. de 7 de agosto de 1997.
- Real Decreto 1316/1998, de 27 de octubre. “Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo”. BOE (2.11.98).
- Real Decreto 1.495/1986, de 26 de mayo. “Reglamento de seguridad en las máquinas”, B.O.E.
- Real Decreto 2331/1961 de actividades molestas, insolubles, nocivas y peligrosas. (BOE 7.12.61)
- Real Decreto de 1335/1997 de 27 noviembre por el que se dictan disposiciones de aplicación de la directiva de consejo 89/392/CEE relativa

a la aproximación de la legislación de los estados miembros de las maquinas.

- Modelo de libro de incidencias correspondientes a las obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene (O.M 20.9.86) (BOE 13.10.86)
- Real Decreto de 1307/1992 de 20 noviembre BOE (28.12.92) por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Orden Ministerial de 17 de mayo de 2004. “Homologación de los medios de protección personal de los trabajadores”, B.O.E. de 29 de mayo de 2004.
- Orden Ministerial de 20 de septiembre de 2002. “Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión”, Real Decreto 842/2002,
- Orden Ministerial de 23 de mayo de 1977. “Reglamento de aparatos elevadores para obras”, B.O.E. de 14 de junio de 1977.
- Estatuto de los trabajadores.
- Iluminación de centros de trabajo (BOE 29.12.08) Convenio Colectivo Provincial de la Construcción Vigente Ley de seguridad social Real Decreto Legislativo 1/1994
- Decreto sobre industrias y trabajos prohibidos a mayores y menores (26.7.579).

II. MEDICIONES

CAPÍTULO 9: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO 9.1: PROTECCIONES COLECTIVAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
10.1.1	u SEÑAL CUADRADA L=60cm/SOPORTE Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	1					1,00
10.1.2	m CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	1				1,00	1,00
10.1.3	u CARTEL PVC. 220x300 mm OBL., PROH. ADVER. Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D.485/97.	1				1,00	1,00
10.1.4	u VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	10				10,00	10,00
10.1.5	m. BARANDILLA SARGENTOS METÁLICOS Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	175,52				175,52	175,52
10.1.6	u EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente anti brasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	3				3,00	3,00

SUBCAPÍTULO 9.2: INSTALACIONES PERSONALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
10.2.1	u ALQUILER CASETA ASEO de 1,84 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,36x1,36x2,48 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Inodoro y lavabo de porcelana vitrificada. Suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 150 km. (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	9				9,00	
							9,00

SUBCAPÍTULO 9.3: SERVICIOS DE PROTECCIÓN

10.3.1	u BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS Botiquín de primeros auxilios para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1				1,00	
							1,00
10.3.2	u REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	1				1,00	
							1,00

SUBCAPÍTULO 9.4: PROTECCIONES INDIVIDUALES

10.4.1	u CASCO + PROTECTOR DE OIDOS Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,00	
							10,00
10.4.2	u PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3				3,00	
							3,00
10.4.3	u GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,00	
							10,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
10.4.4	u SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,00	10,00
10.4.5	u FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,00	10,00
10.4.6	u FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,00	10,00
10.4.7	u MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3				3,00	3,00
10.4.8	u PAR GUANTES DE NITRILO Par de guantes de nitrilo de alta resistencia. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,00	10,00
10.4.9	u PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3				3,00	3,00
10.4.10	u PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS) Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,00	10,00
10.4.11	u PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,00	10,00

III. PRESUPUESTOS

1. Cuadro de precios n 01

CAPÍTULO 9: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO 9.1 PROTECCIONES COLECTIVAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
9.1.1	u	SEÑAL CUADRADA L=60cm.I/SOPORTE Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	17,90
		DIECISIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
9.1.2	m	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	0,67
		CERO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
9.1.3	u	CARTEL PVC. 220x300 mm. OBL., PROH. ADVER. Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.	3,50
		TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
9.1.4	u	VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	6,93
		SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
9.1.5	m.	BARANDILLA SARGENTOS METÁLICOS Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	8,18
		OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
9.1.6	u	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	33,61
		TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 9.2 INSTALACIONES PERSONALES			
9.2.1	u	ALQUILER CASETA ASEO de 1,84 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,36x1,36x2,48 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Inodoro y lavabo de porcelana vitrificada. Suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	116,35
		CIENTO DIECISEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CÓDIGO CÓDIGO	UD UD	RESUMEN RESUMEN	PRECIO PRECIO
9.2.2	u	BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS Botiquín de primeros auxilios para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	25,34
		VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
9.2.3	u	REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	54,72
		CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 9.4 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
9.4.1	u	CASCO + PROTECTOR DE OÍDOS Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,69
		QUINCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
9.4.2	u	PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm., (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,46
		DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
9.4.3	u	GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	2,54
		DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
9.4.4	u	SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	7,49
		SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
9.4.5	u	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,48
		UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
9.4.6	u	FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,58
		CINCO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
9.4.7	u	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,55
		TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
9.4.8	u	PAR GUANTES DE NITRILO Par de guantes de nitrilo de alta resistencia. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,27
		DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
9.4.9	u	PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,18
		UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
9.4.10	u	PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS)	7,38

Alumno: María de la Fuente Pérez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.4.11	u	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25,20
			VEINTICINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
9.4.12	u	ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORÁCICO Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla y torácico con cintas, regulación en piernas, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	6,84
			SEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
%CI	%	Costes indirectos TRES EUROS	3,00

2. Cuadro de precios n º2

CAPÍTULO 9: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO 9.1 PROTECCIONES COLECTIVAS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
9.1.1	u	SEÑAL CUADRADA L=60cm./SOPORTE Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.		
O010A070	0,300 h.	Peón ordinario	12,35	3,71
P31SV020	0,200 ud	Señal cuadrada L=60	35,88	7,18
P31SV050	0,200 ud	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m	11,74	2,35
A03H060	0,064 m3	HORM. DOSIF. 225 kg /CEMENTO Tmáx.40	64,72	4,14
%CI	3,000 %	Costes indirectos	17,40	0,52

TOTAL PARTIDA 17,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

9.1.2	m	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.		
O010A070	0,050 h.	Peón ordinario	12,35	0,62
P31SB010	1,100 m.	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,03	0,03
%CI	3,000 %	Costes indirectos	0,70	0,02

TOTAL PARTIDA 0,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

9.1.3	u	CARTEL PVC. 220x300 mm. OBL., PROH. ADVER. Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm.		
Válidas				
O010A070	0,100 h.	Peón ordinario	12,35	1,24
P31SC010	1,000 ud	Cartel PVC 220x300mm. Obli., proh., advert.	2,16	2,16
%CI	3,000 %	Costes indirectos	3,40	0,10

TOTAL PARTIDA 3,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

9.1.4	u	VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amorti-		
O010A070	0,100 h.	Peón ordinario	12,35	1,24
P31CB050	0,200 ud	Valla contenc. peatones 2,5x1 m.	27,45	5,49
%CI	3,000 %	Costes indirectos	6,70	0,20

TOTAL PARTIDA 6,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
9.1.5	m.	BARANDILLA SARGENTOS METÁLICOS Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.		
O01OA030	0,150 h.	Oficial primera	19,08	2,86
O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	12,35	1,85
P31CB020	0,065 ud	Guardacuerpos metálico	19,76	1,28
P31CB210	0,240 m.	Pasamanos tubo D=50 mm.	5,24	1,26
P31CB040	0,003 m3	Tabla madera pino 15x5 cm.	230,88	0,69
%CI	3,000 %	Costes indirectos	7,90	0,24

TOTAL PARTIDA 8,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

9.1.6	u	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D.		
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	12,35	1,24
P31CI010	1,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg. 21A/113B	31,39	31,39
%CI	3,000 %	Costes indirectos	32,60	0,98

TOTAL PARTIDA 33,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 9.2 INSTALACIONES PERSONALES

9.2.1	u	ALQUILER CASETA ASEO de 1,84 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,36x1,36x2,48 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Inodoro y lavabo de porcelana vitrificada. Suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		
O01OA070	0,085 h.	Peón ordinario	12,35	1,05
P31BC010	1,000 ud	Alq. mes caseta pref. aseo 1,36x1,36	69,28	69,28
P31BC220	0,085 ud	Transp.150km.ent.y rec.1 módulo	501,51	42,63
%CI	3,000 %	Costes indirectos	113,00	3,39

TOTAL PARTIDA 116,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 9.3 SERVICIOS DE PROTECCIÓN

9.3.1	u	BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS Botiquín de primeros auxilios para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.		
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	12,35	1,24
P31BM110	1,000 ud	Botiquín de primeros auxilios	23,36	23,36
%CI	3,000 %	Costes indirectos	24,60	0,74

TOTAL PARTIDA 25,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
9.3.2	u	REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.			
P31BM120	1,000 ud	Reposición de botiquín	53,13	53,13	
%CI	3,000 %	Costes indirectos	53,10	1,59	
TOTAL PARTIDA					54,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 9.4 PROTECCIONES INDIVIDUALES

9.4.1	u	CASCO + PROTECTOR DE OIDOS Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31A015	1,000 ud	Casco seguridad + protector oídos	15,69	15,69	
TOTAL PARTIDA					15,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

9.4.2	u	PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm., (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31A100	0,200 ud	Pantalla seguridad cabeza soldador	12,28	2,46	
TOTAL PARTIDA					2,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

9.4.3	u	GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31A120	0,333 ud	Gafas protectoras	7,64	2,54	
TOTAL PARTIDA					2,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

9.4.4	u	SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31A150	0,333 ud	Semi-mascarilla 1 filtro	22,49	7,49	
TOTAL PARTIDA					7,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

9.4.5	u	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31A160	1,000 ud	Filtro antipolvo	1,48	1,48	
TOTAL PARTIDA					1,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
9.4.6	u	FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR			
		Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IC050	0,250 ud	Faja protección lumbar	22,33		5,58
			TOTAL PARTIDA		5,58
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
9.4.7	u	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR			
		Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IC130	0,333 ud	Mandil cuero para soldador	10,67		3,55
			TOTAL PARTIDA		3,55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
9.4.8	u	PAR GUANTES DE NITRILO			
		Par de guantes de nitrilo de alta resistencia. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IM025	1,000 ud	Par guantes de nitrilo amarillo	2,27		2,27
			TOTAL PARTIDA		2,27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS					
9.4.9	u	PAR GUANTES SOLDADOR			
		Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IM040	0,500 ud	Par guantes p/soldador	2,35		1,18
			TOTAL PARTIDA		1,18
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS					
9.4.10	u	PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS)			
		Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IP010	1,000 ud	Par botas altas de agua (negras)	7,38		7,38
			TOTAL PARTIDA		7,38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS					
9.4.11	u	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD			
		Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D.			
P31IP025	1,000 ud	Par botas de seguridad	25,20		25,20
			TOTAL PARTIDA		25,20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					
9.4.12	u	ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORÁCICO			
		Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla y torácico con cintas, regulación en piernas, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma			
P31IS030	0,200 ud	Arnés amarre dorsal + torácicos	34,18		6,84
			TOTAL PARTIDA		6,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO SUBTOTAL IMPORTE
%CI	%	Costes indirectos	Sin descomposición
			TOTAL PARTIDA 3,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS

3. Presupuestos parciales

CAPÍTULO 9: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO 9.1 PROTECCIONES COLECTIVAS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
9.1.1	u SEÑAL CUADRADA L=60cm./SOPORTE Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	1,00	17,90	17,90
9.1.2	m CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	1,00	0,67	0,67
9.1.3	u CARTEL PVC. 220x300 mm. OBL., PROH. ADVER. Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.	1,00	3,50	3,50
9.1.4	u VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	10,00	6,93	69,30
9.1.5	m. BARANDILLA SARGENTOS METÁLICOS Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	175,52 1.435,75	8,18	
9.1.6	u EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	3,00	33,61	100,83
TOTAL SUBCAPÍTULO 9.1 PROTECCIONES COLECTIVAS			1.627,95	

SUBCAPÍTULO 9.2 INSTALACIONES PERSONALES

10.2.1	u ALQUILER CASETA ASEO de 1,84 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,36x1,36x2,48 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Inodoro y lavabo de porcelana vitrificada. Suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	9,00 1.047,15	116,35	
TOTAL SUBCAPÍTULO 9.2 INSTALACIONES PERSONALES			1.047,15	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 9.3 SERVICIOS DE PROTECCIÓN				
9.3.1	u BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS Botiquín de primeros auxilios para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1,00	25,34	25,34
9.3.2	u REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	1,00	54,72	54,72
TOTAL SUBCAPÍTULO 9.3 SERVICIOS DE PROTECCIÓN.....			80,06	
SUBCAPÍTULO 9.4 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
9.4.1	u CASCO + PROTECTOR DE OIDOS Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,00	15,69	156,90
9.4.2	u PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm., (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,00	2,46	7,38
9.4.3	u GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,00	2,54	25,40
9.4.4	u SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,00	7,49	74,90
9.4.5	u FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,00	1,48	14,80
9.4.6	u FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,00	5,58	55,80
9.4.7	u MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,00	3,55	10,65
9.4.8	u PAR GUANTES DE NITRILO Par de guantes de nitrilo de alta resistencia. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,00	2,27	22,70
9.4.9	u PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,00	1,18	3,54
9.4.10	u PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS) Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,00	7,38	73,80

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
9.4.11	u PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,00	25,20	252,00
9.4.12	u ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORÁCICO Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla y torácico con cintas, regulación en piernas, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,00	6,84	20,52
%CI	% Costes indirectos	7,18	3,00	21,54
TOTAL SUBCAPÍTULO 9.4 PROTECCIONES INDIVIDUALES			793,93	
TOTAL CAPÍTULO 9: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			3.495,09	

4. Presupuesto general

RESUMEN	EUROS
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	3.495,09
21,00% IVA.....	733,97
TOTAL	4.229,06
• HONORARIOS POR REDACCIÓN ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD	
1% PEM	1.283,58
21% IVA	269,55
TOTAL	1553,13
TOTAL DEL PRESUPUESTO ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD (SIN IVA)	4.778,67
IVA (21%)	1.003,52
TOTAL DEL PRESUPUESTO ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD	5.782,19

Asciende el presupuesto del estudio de Seguridad y Salud del *Proyecto de ampliación y mejora de una explotación agrícola en el término municipal de Gumiel de Mercado (Burgos)* de **CINCO MIL SETECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS. (5.782,19€)**

Palencia, Octubre de 2019

Fdo. María de la Fuente Pérez

MEMORIA

ANEJO Nº XIII: ESTUDIO ECONÓMICO

ÍNDICE ANEJO Nº XIII

1. Índices de evaluación	2
1.1 Vida útil del proyecto	2
1.2 Pago de la inversión	2
1.3 Flujos de caja	2
1.3.1 Pagos ordinarios del trigo	2
1.3.2 Pagos ordinarios del girasol	4
1.3.3 Pagos ordinarios cebada	4
1.3.4 Pagos ordinarios guisante	6
1.3.5 Pago de los seguros para los cultivos	6
1.3.6 Resumen de los pagos ordinarios	7
1.3.7 Cobros ordinarios venta cosechas	7
2. Evaluación económica.....	7
2.1 Evaluación con financiación propia	8
2.1.1 Indicadores de rentabilidad	8
2.1.2 Análisis de sensibilidad	9
2.2 Evaluación con financiación ajena	12
2.2.1 Indicadores de rentabilidad	12
2.2.2 Análisis de sensibilidad	13
2.3 Conclusiones.....	15

ANEJO Nº XIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA

1. Índices de evaluación

1.1 Vida útil del proyecto

Para la evaluación financiera del proyecto, se estimará una vida útil del mismo de 20 años.

1.2 Pago de la inversión

El presupuesto de ejecución de este proyecto es de 133.071,83 €, el cual se encuentra detallada en el *Documento 5. Presupuesto*.

1.3 Flujos de caja

A continuación se reflejan los pagos anuales de la maquinaria propia, sin incluir mano de obra, para el cultivo de las 27 ha objeto de la transformación. Además se estima que el consumo medio de los tractores es de 12 l/h y el precio del gasoil agrícola de 0,928 €/l. Para realizar algunas de las actividades del proceso productivo, se requiere del uso de materias primas.

1.3.1 Pagos ordinarios del trigo

- Semilla

Tabla 1. Costes de las semillas del trigo

SEMILLA	Dosis (kg/ha)	Precio (€/kg)	Coste (€/ha)	Superficie (ha)	COSTE TOTAL (€)
Trigo	189.6	0.7	132.72	27	3583.44

- Labores

Tabla 2. Costes de las labores del trigo.

APERO	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	TT (h)	COSTE (€/ha)	COSTE TOTAL (€)
Vibrocultivador	3.24	2.59	0.39	10.53	6.48	62.45
Preparador	3.88	3.30	0.30	8.1	3.5	35.42
Abonadora	14.04	11.23	0.09	2.43	0.71	7.13
Sembradora	2.94	2.06	0.49	13.23	28.33	43.48
Rodillo	7.04	5.28	0.19	5.13	13.99	45.65
Pulverizador	9.6	7.2	0.14	3.78	1.01	10.14
Abonadora	14.04	11.23	0.09	2.43	0.71	7.13
Cosechadora	2.01	1.71	0.58	15.66	-	1620
						1831.4

- Fertilizantes

Tabla 3. Costes fertilizante trigo.

COSTES TOTALES DE FERTILIZANTE TRIGO			
Dosis (kg/ha)	Producto	Precio (€/kg)	Coste (€)
227	ENTEC 12-20-12	0.42	2574.18
93	NAC 27%	0.26	652.86
			3227.04

- Herbicidas

Tabla 4. Costes de herbicidas en trigo.

MALA HIERBA	HERBICIDA	COMPOSICIÓN	DOSIS (l/ha)	Precio (€/kg)	COSTE TOTAL
Dicotiledóneas anuales	<i>Posta sx</i>	TIFENSULFURON-METIL 33,3% + TRIBENURON-METIL 16,7% [SG] P/P	45-67,5	35	1575
Dicotiledóneas	<i>Bromotril</i>	BROMOXINIL 22,5% (ESTER OCTANÓICO) [EC] P/V	1-1,5	15.40	1489.81
Gramíneas	<i>Axial Pro</i>	PINOXADEN 6% [EC] P/V Este producto contiene 1,55 % p/p del antidoto cloquintocet-mexil.	0.5-1	80	356.21
					3421,1

1.3.2 Pagos ordinarios del girasol

- Semilla

Tabla 5. Costes de las semillas de girasol.

SEMILLA	Dosis (kg/ha)	Precio (€/kg)	Coste (€/ha)	Superficie (ha)	COSTE TOTAL (€)
Girasol	5.46	9.8	68.6	27	1852.2

- Labores

Tabla 6. Costes de las labores del girasol.

APERO	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	TT (h)	COSTE (€/ha)	COSTE TOTAL (€)
Vibrocultivador	3.24	2.59	0.39	10.53	6.48	62.45
Preparador	3.88	3.30	0.30	8.1	3.5	35.42
Pulverizador	9.6	7.2	0.14	3.78	1.01	10.14
Sembradora	2.94	2.06	0.49	13.23	28.33	43.48
Cosechadora	2.01	1.71	0.58	15.66	-	1620
						1771.49

- Herbidas

Tabla 7. Costes de herbidas en girasol.

CULTIVO	Dosis (kg/ha)	Precio (€/kg)	Coste (€/ha)	Superficie (ha)	COSTE TOTAL (€)
Girasol	0.7	6.5	4.55	27	122.85

1.3.3 Pagos ordinarios cebada

- Semilla

Tabla 8. Costes de las semillas de la cebada.

SEMILLA	Dosis (kg/ha)	Precio (€/kg)	Coste (€/ha)	Superficie (ha)	COSTE TOTAL (€)
Cebada	386	0.75	289.5	27	7186.5

- Labores

Tabla 9. Costes de las labores de la cebada.

APERO	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	TT (h)	COSTE (€/ha)	COSTE TOTAL (€)
Vibrocultivador	3.24	2.59	0.39	10.53	6.48	62.45
Preparador	3.88	3.30	0.30	8.1	3.5	35.42
Abonadora	14.04	11.23	0.09	2.43	0.71	7.13
Sembradora	2.94	2.06	0.49	13.23	28.33	43.48
Rodillo	7.04	5.28	0.19	5.13	13.99	45.65
Pulverizador	9.6	7.2	0.14	3.78	1.01	10.14
Abonadora	14.04	11.23	0.09	2.43	0.71	7.13
Cosechadora	2.01	1.71	0.58	15.66	-	1620
						1831.4

- Fertilizantes

Tabla 10. Costes fertilizante cebada.

COSTES TOTALES DE FERTILIZANTE TRIGO			
Dosis (kg/ha)	Producto	Precio (€/kg)	Coste (€)
278	ENTEC 12-20-12	0.42	3425.11
178	NAC 27%	0.26	897.24
			3322.35

- Herbicidas

Tabla 11. Costes de herbicidas en la cebada.

MALA HIERBA	HERBICIDA A	COMPOSICIÓN	DOSIS (l/ha)	Precio (€/kg)	COSTE TOTAL
Dicotiledóneas anuales	<i>Posta sx</i>	TIFENSULFURON-METIL 33,3% + TRIBENURON-METIL 16,7% [SG] P/P	45-67,5	35	1575
Dicotiledóneas	<i>Bromotril</i>	BROMOXINIL 22,5% (ESTER OCTANÓICO) [EC] P/V	1-1,5	15.40	1489.81
Gramíneas	<i>Axial Pro</i>	PINOXADEN 6% [EC] P/V Este producto contiene 1,55 % p/p del antidoto cloquintocet-mexil.	0.5-1	80	356.21
					3421,1

1.3.4 Pagos ordinarios guisante

- Semilla

Tabla 12. Costes de las semillas de guisante.

SEMILLA	Dosis (kg/ha)	Precio (€/kg)	Coste (€/ha)	Superficie (ha)	COSTE TOTAL (€)
Guisante	225.75	0.35	79.01	27	2133.34

- Labores

Tabla 13. Costes de las labores del guisante.

APERO	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	TT (h)	COSTE (€/ha)	COSTE TOTAL (€)
Vibrocultivador	3.24	2.59	0.39	10.53	6.48	62.45
Sembradora	2.94	2.06	0.49	13.23	28.33	43.48
Pulverizador	9.6	7.2	0.14	3.78	1.01	10.14
Cosechadora	2.01	1.71	0.58	15.66	-	1620
						1736.07

- Herbicidas

Tabla 14. Costes de herbicidas en guisante.

CULTIVO	Dosis (kg/ha)	Precio (€/kg)	Coste (€/ha)	Superficie (ha)	COSTE TOTAL (€)
Guisante	0.7	6.5	4.55	27	122.85

1.3.5 Pago de los seguros para los cultivos

Tabla 15. Pago de los seguros en cada cultivo.

CULTIVO	SEGURO	PRODUCCIÓN (kg/ha)	COSTE SEGURO (€)	COSTE TOTAL (€)
Trigo	Incendio, pedrisco y riesgos excepcionales	4000	3.8	375.52
Girasol	Incendio, pedrisco y riesgos excepcionales	1700	1.4	154.87
Cebada	Incendio, pedrisco y riesgos excepcionales	4600	3.8	375.52
Guisante	Incendio, pedrisco y riesgos excepcionales	2000	0.58	168.4
				1074.31

1.3.6 Resumen de los pagos ordinarios

Tabla 16. Pagos ordinarios.

	Trigo	Girasol	Cebada	Guisante	
Semilla	3583.44	1852.2	1231.4	2133.34	
Labores	1831.4	1771.5	1831.4	1736.07	
Fertilizantes	3227.04	-	3322.35	-	
Herbicidas	3421.1	122.85	3421.1	122.85	
Seguro	375.52	154.87	375.52	168.4	Pagos ordinarios
TOTAL	12438.5	3901.42	10181.77	4160.66	30682.35

1.3.7 Cobros ordinarios venta cosechas

Los precios de venta que se han considerado son precios medios, obtenidos de ASAJA, si bien hay que destacar las frecuentes oscilaciones de precios en el sector agrícola.

CULTIVO	PROODUCCIÓN (kg/ha)	Precio (€/kg)	COBRO TOTAL (€)
Trigo	4000	0.18	19440
Girasol	1700	0.3	13770
Cebada	4600	0.17	21114
Guisante	2000	0.2	10800
			65124

2. Evaluación económica

Con la evaluación económica de este proyecto se pretende comprobar su rentabilidad. Para la evaluación económica de este proyecto vamos a usar el programa de economía VALPROIN, con el cual se pretende comprobar la rentabilidad de este proyecto. A continuación se realiza el análisis de la viabilidad económica para dos hipótesis; financiación propia y financiación ajena. En ambos casos, los valores económicos que se han considerado son:

- Inflación: 5 %
- Incremento de cobros: 2,49 %
- Incremento de pagos: 2,45 %
- Tasa de actualización: 5 %, en referencia al interés de la compra en el Tesoro de deuda del país a 15 años vista

2.1 Evaluación con financiación propia

2.1.1 Indicadores de rentabilidad

VAN: El valor actual neto (VAN), representa la ganancia neta generada por el proyecto. Se obtiene restando a la suma actualizada de las unidades monetarias que devuelve la inversión (flujos de caja), las unidades monetarias que el inversor ha dado a la misma. Por lo tanto, es la suma de los flujos de caja actualizados menos la suma de los pagos de la inversión actualizados.

En esta situación, alcanza un valor 34442 €.

TIR: La tasa interna de rendimiento (TIR), es el tipo de interés que resulta de percibir las anualidades (flujos de caja) durante los n años de la vida del proyecto por invertir K unidades en el momento presente.

En esta situación es 11,04 %.

BENEFICIO / INVERSIÓN: La relación beneficio/inversión mide la ganancia neta que genera el proyecto por cada unidad monetaria invertida. Se obtiene dividiendo el VAN entre el pago de la inversión.

En nuestro caso es 1.12

PAY-BACK: Se entiende por plazo de recuperación (pay-bak), el número de años que transcurren desde el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual a la de los pagos actualizados. En nuestro caso el tiempo de recuperación de la inversión es de 9 años.

Teniendo en cuenta una tasa de actualización del 5 %, el VAN es positivo y bastante elevado y el índice TIR, es considerablemente superior a la tasa de actualización prevista, por lo tanto podemos decir que se cumplen las condiciones necesarias para la viabilidad de este proyecto. Los otros dos indicadores, el plazo de recuperación y la relación beneficio/inversión, también nos muestran la conveniencia de llevar a cabo este proyecto.

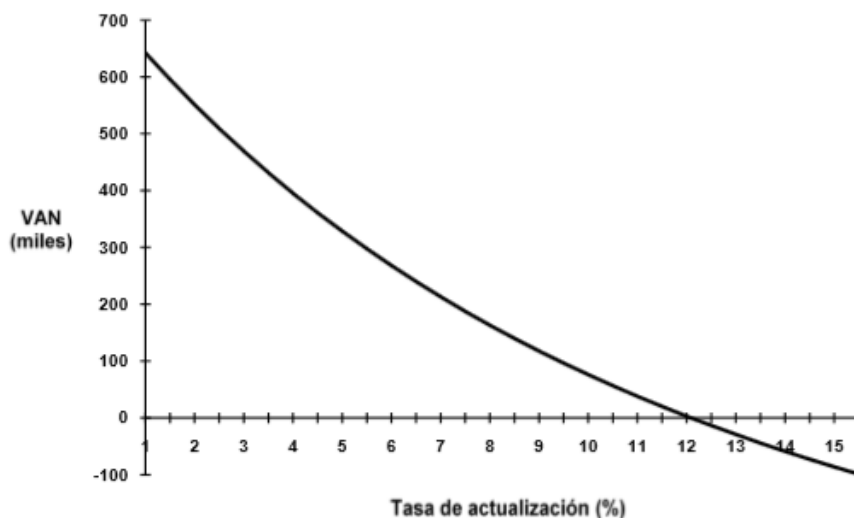


Imagen 1. Relación entre el VAN y la Tasa de actualización

2.1.2 Análisis de sensibilidad

En el análisis de sensibilidad expuesto a continuación, se han considerado varios valores posibles de los parámetros sujetos a variaciones:

- Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión: Se analizarán variaciones entre un -3,00 % un 3,00 %.
- Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja: Se analizarán variaciones entre un -5,00 % un 5,00 %.
- Años de reducción sobre la vida del proyecto: 3
- Tasa de actualización para el análisis: 5 %

	Variación de la inversión (en %)	Variación de los flujos (en %)	Vida del proyecto (años)	Clave	TIR	VAN
Proyecto	-3,00	-5,00	12	A	9,34	154.891,99
			15	B	11,18	289.456,85
	5,00		12	C	11,55	238.838,17
			15	D	13,22	365.462,48
	-5,00		12	E	8,08	115.143,74
			15	F	10,02	229.708,60
	3,00	5,00	12	G	10,21	199.089,92
			15	H	11,98	325.714,23

Clave	TIR
D	13,22
H	11,98
C	11,55
B	11,18
G	10,21
F	10,02
A	9,34
E	8,08

Clave	VAN
D	365.462,48
H	325.714,23
B	269.456,85
C	238.838,17
F	229.708,60
G	199.089,92
A	154.891,99
E	115.143,74

Observando los resultados, se comprueba como en el peor de los casos (mayores pagos de inversión, menores flujos de caja y menor vida útil), el proyecto sigue siendo rentable para el inversor (VAN positivo = 115.143,74 € y TIR = 8,08 %, superior a la tasa de actualización).

Valor de los flujos anuales

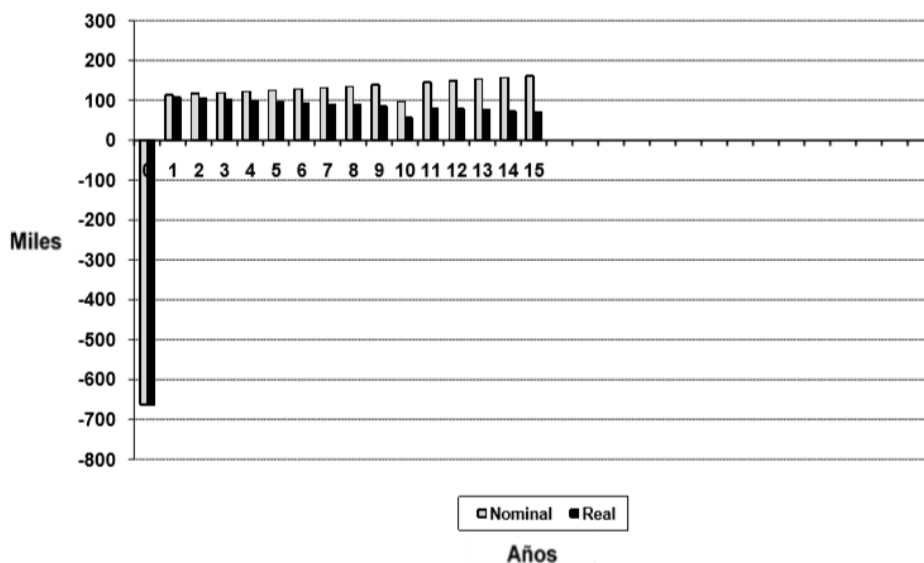


Imagen 2. Valor nominal y valor real de los flujos anuales

2.2 Evaluación con financiación ajena

En este apartado se pretende analizar la viabilidad económica del proyecto con una financiación ajena de 300.000 €. Este crédito tiene un plazo de 10 años con unos intereses del 5,5 % (Valor estimado consultando a financieras de la ciudad) y sin años de carencia.

2.2.1 Indicadores de rentabilidad

VAN: En esta situación, alcanza un valor de 174.983,85 €. Es positivo y elevado.

TIR: En esta situación es 20,43 %, bastante superior a la tasa de actualización.

BENEFICIO / INVERSIÓN: En nuestro caso es 1,43 PAY-BACK: El tiempo de recuperación de la inversión es de 6 años. Como se puede observar, para la tasa de actualización considerada, el VAN es positivo y el índice TIR es superior a la tasa de actualización considerada, con lo cual se demuestra la viabilidad de este proyecto. Se puede apreciar un incremento del TIR y el VAN con respecto a la evaluación con financiación propia, por lo que se aconseja al promotor financiar la inversión.

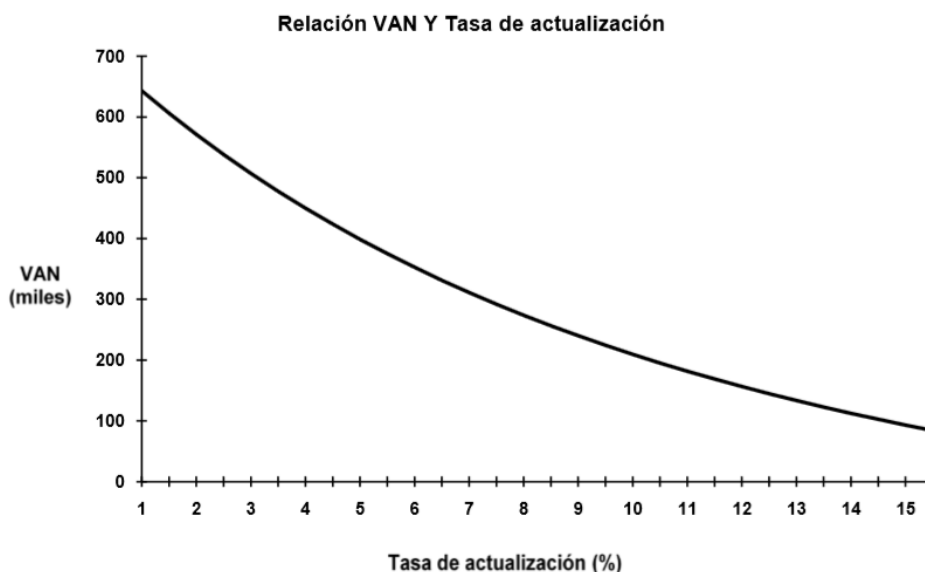


Imagen 3. Relación entre el VAN y la Tasa de actualización.

2.2.2 Análisis de sensibilidad

Al igual que en el análisis de sensibilidad anterior, se considerarán varios valores posibles de los parámetros sujetos a variaciones:

- Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión: Se analizarán variaciones entre un -3,00 % un 3,00 %.
- Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja: Se analizarán variaciones entre un -5,00 % un 5,00 %.
- Años de reducción sobre la vida del proyecto: 3

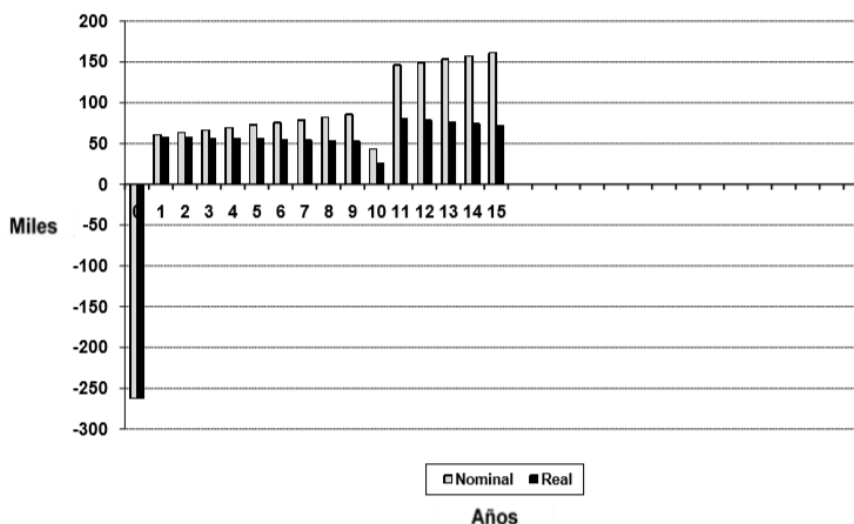
Variación de la inversión (en %)	Variación de los flujos (en %)	Vida del proyecto (años)	Clave	TIR	VAN
		12	A	19,00	232.290,31
	-5,00	15	B	20,82	346.855,16
-3,00		12	C	23,74	316.236,48
	5,00	15	D	25,14	442.860,79
Proyecto		12	E	15,31	192.542,06
	-5,00	15	F	17,44	307.106,91
3,00		12	G	19,53	276.488,23
	5,00	15	H	21,22	403.112,55

Clave	TIR
D	25,14
C	23,74
H	21,22
B	20,82
G	19,53
A	19,00
F	17,44
E	15,31

Clave	VAN
D	442.860,79
H	403.112,55
B	346.855,16
C	316.236,48
F	307.106,91
G	276.488,23
A	232.290,31
E	192.542,06

Observando los resultados de este análisis, se comprueba como en el peor de los casos (mayores pagos de inversión, menores flujos de caja y menor vida útil), el proyecto sigue siendo rentable para el inversor (VAN positivo = 192.542,06 € y TIR = 15,31 %, superior a la tasa de actualización).

Valor de los flujos anuales



2.3 Conclusiones

Las conclusiones que se obtienen del presente estudio económico son las siguientes:

- Una vez estudiadas las dos hipótesis consideradas, se observa que es más rentable elegir el sistema de financiación ajena, ya que los índices TIR, VAN y relación B/I son superiores que en la hipótesis de

financiación propia. Por lo tanto, se recomienda al promotor que financie a 10 años 400.000 € del presupuesto de este proyecto.

- El análisis de sensibilidad, estudiado para ambos casos, demuestra que el proyecto es viable incluso en las situaciones más desfavorables.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

**Proyecto de ampliación y mejora de una
explotación agrícola en el término municipal
de Gumiel de Mercado (Burgos)**

Documento II: PLANOS

Alumno: María de la Fuente Pérez

Tutor: Ángel Fombellida Villafruela
Cotutor: Gonzalo Fernández de Córdoba

Octubre 2019

Documento II:

PLANOS

ÍNDICE: Documento II

PLANO I: Localización

PLANO II: Situación

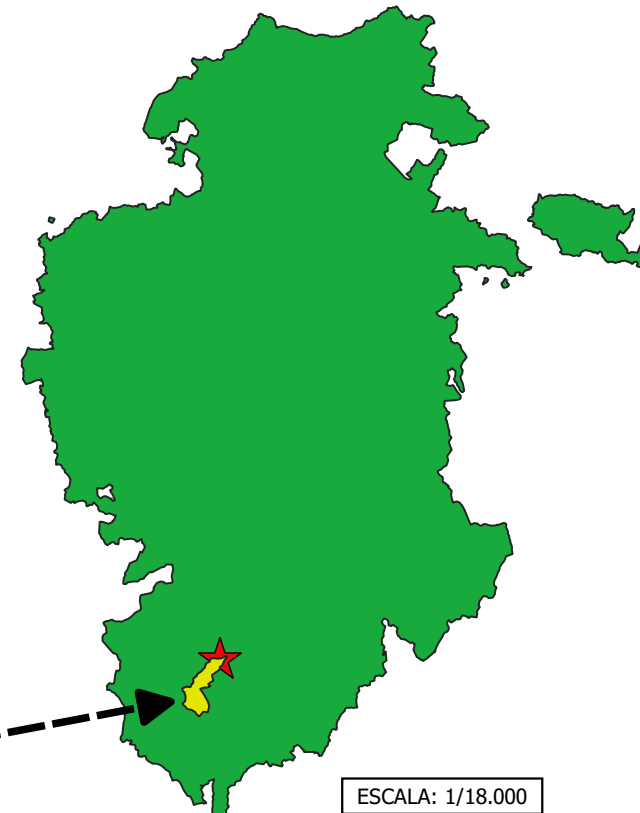
PLANO III: Replanteo

PLANO IV: Distribución y cotas

PLANO V: Cimentación

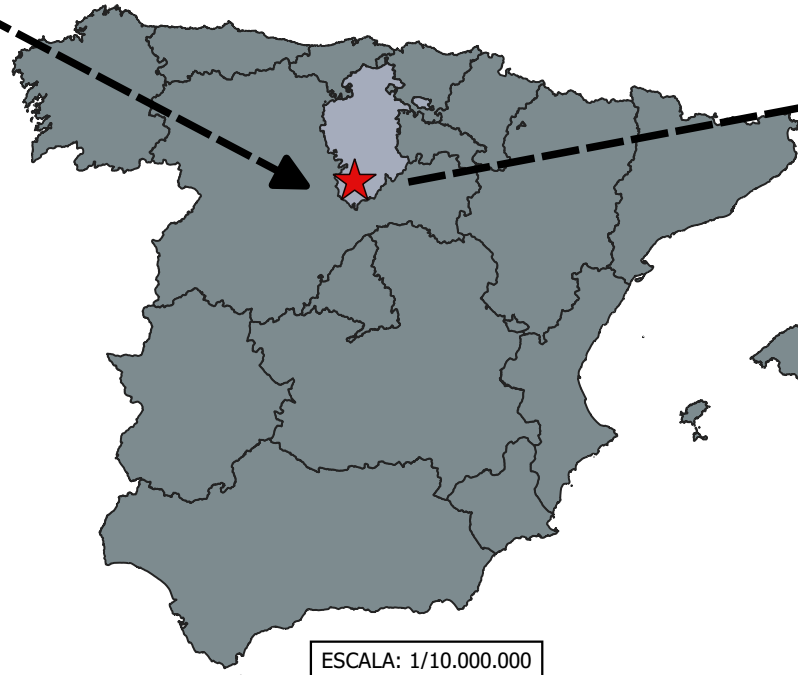
PLANO VI: Instalación eléctrica y esquema unifilar

PLANO VII: Fachadas



ESCALA: 1/35.000.000

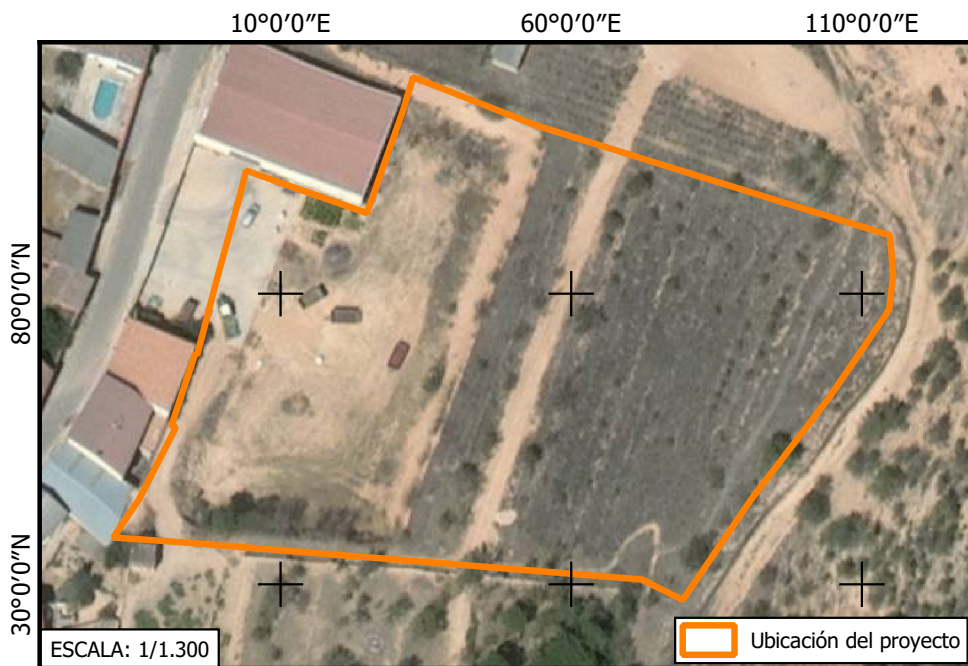
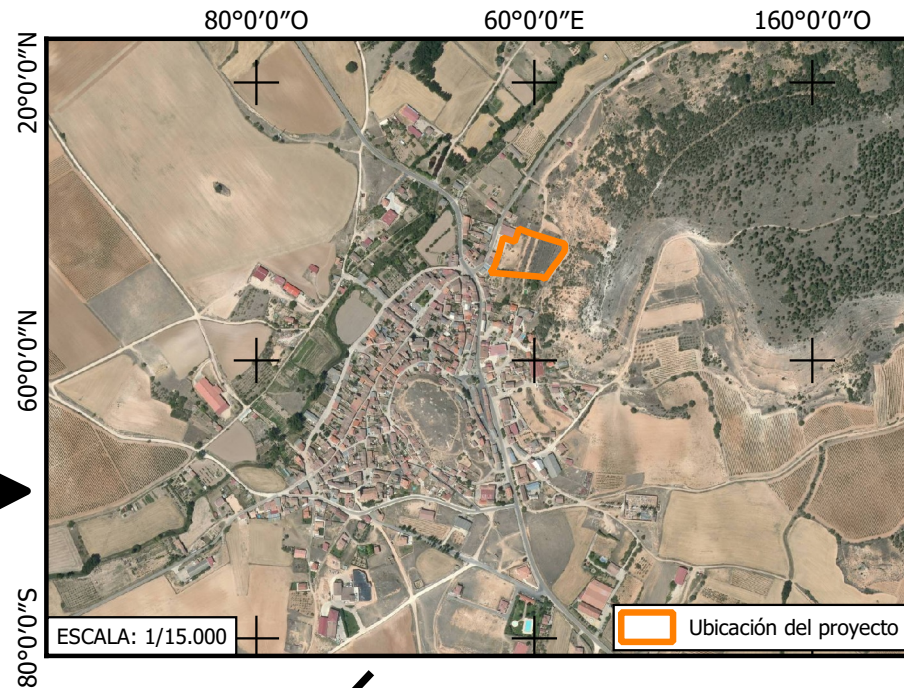
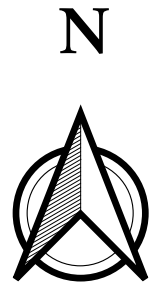
ESCALA: 1/18.000



ESCALA: 1/10.000.000

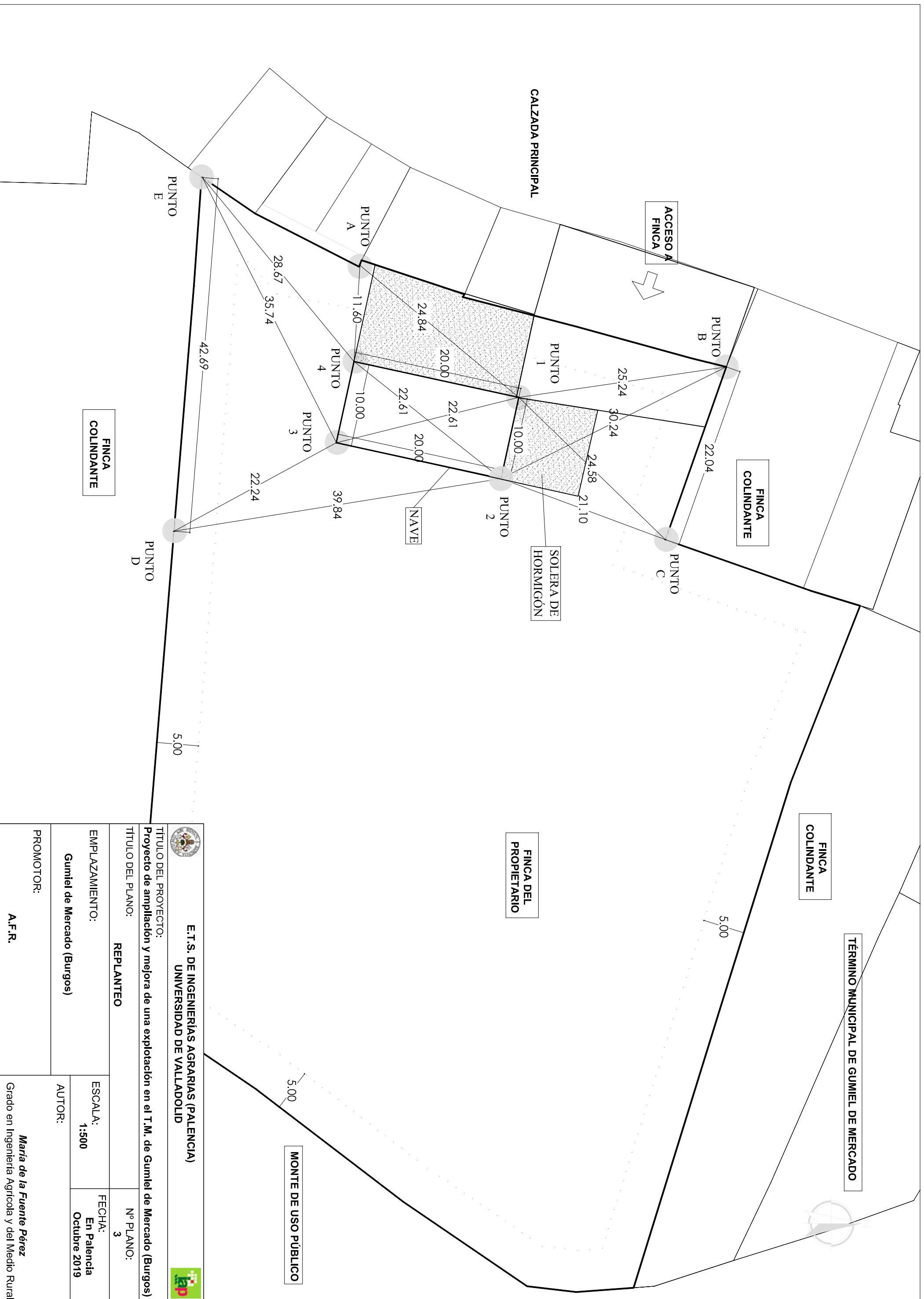
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	
Continente:	Europa
País:	España
CC.AA:	Castilla y León
Provincia:	Burgos
Municipio:	Gumiel de Mercado

E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO DEL PROYECTO: Proyecto de ampliación y mejora de una explotación en el T.M. de Gumiel de Mercado (Burgos)		
TÍTULO DEL PLANO: LOCALIZACIÓN	Nº PLANO: 1	
INFORMACION CARTOGRAFICA: Proyección: ETRS89 UTM Zona 30N Capas vectoriales	ESCALA: Varias escalas	FECHA: En Palencia, Octubre 2019
EMPLAZAMIENTO: Gumiel de Mercado (Burgos)	AUTOR: <i>María de la Fuente Pérez</i> Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	
PROMOTOR: A.F.R.		

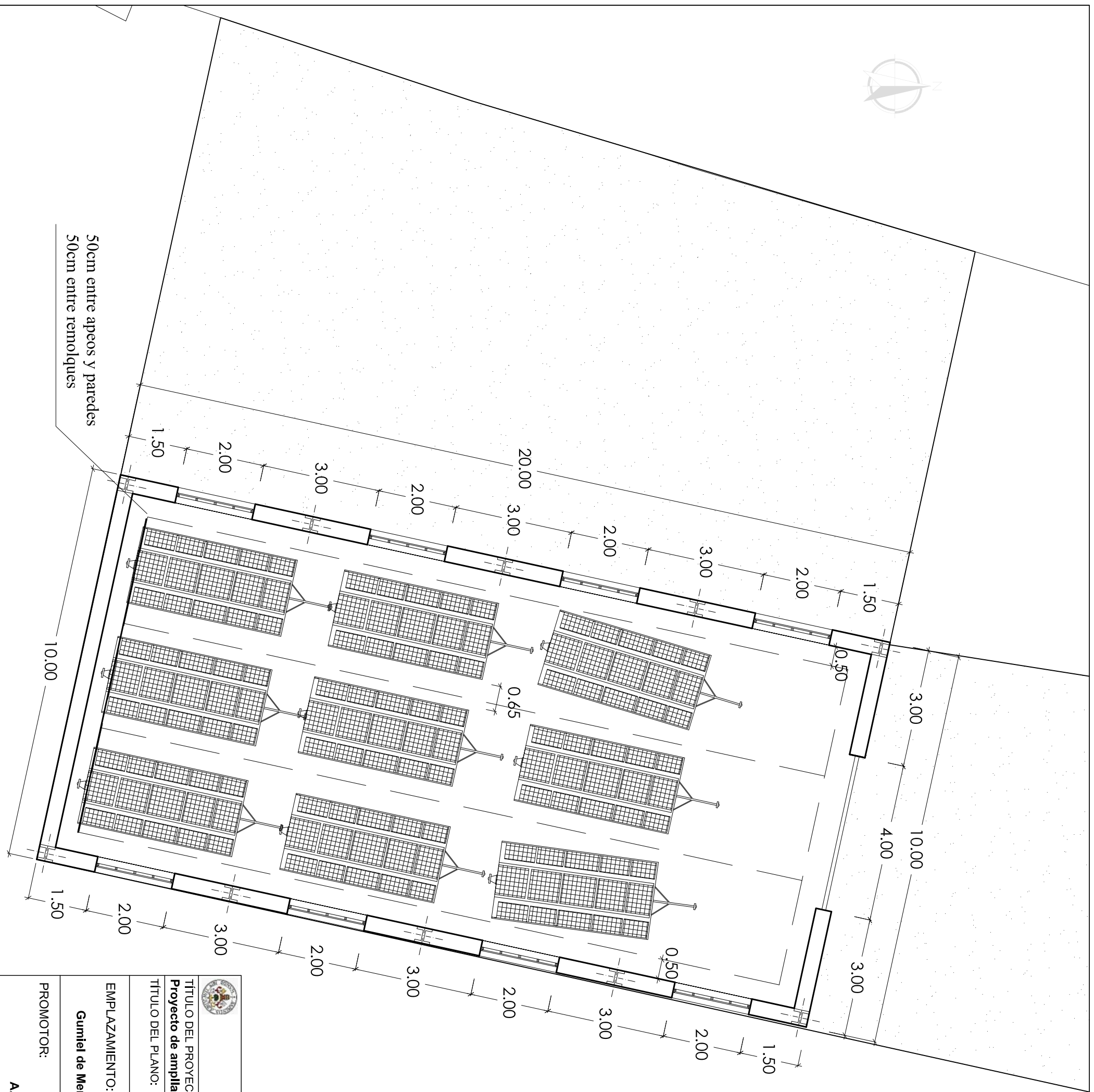


DATOS CATASTRALES DE LA PARCELA	
Parcela	509
Polígono	5152
Referencia catastral	09155A509051520000QF
Superficie	7.568m ²

E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO DEL PROYECTO: Proyecto de ampliación y mejora de una explotación en el T.M. de Gumiel de Mercado (Burgos)		
TÍTULO DEL PLANO:	SITUACION	Nº PLANO: 2
INFORMACION CARTOGRAFICA: Proyección: ETRS89 UTM Zona 30N Ortofoto PNOA 2017 / Ráster ME500	ESCALA: Varias escalas	FECHA: En Palencia, Octubre 2019
EMPLAZAMIENTO: Gumiel de Mercado (Burgos)	AUTOR: María de la Fuente Pérez Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	
PROMOTOR: A.F.R.		



E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	
TÍTULO DEL PROYECTO: Proyecto de ampliación y mejora de una explotación en el T.M. de Gumiel de Mercado (Burgos)	
TÍTULO DEL PLANO: REPLANTEO	Nº PLANO: 3
EMPLAZAMIENTO: Gumiel de Mercado (Burgos)	ESCALA: 1:500
PROMOTOR: A.F.R.	AUTOR: María de la Fuente Pérez Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
FECHA: En Palencia Octubre 2019	



	Pequeno	Mediano	Grande
MMA (kg)	7750	10120	12350
Carga (kg)	6000	8000	10000
Medidas (m)	4,00 x 2,00	4,50 x 2,20	4,75 x 2,20
Altura Pa.	1140	1140	1160
Espeor solera	3mm	3mm	3mm
Chasis	200x100x6	250x100x8	250x100x8
Medida eje	80x80x6	80x80x6	80x80x6
Suspension de ejes	Parabolica 2H A 100	Parabolica 2H A 100	Parabolica 2H A 100
Eje enganche	45	45	45
Cilindro de basculacion	1250 - 3 / Ø 130 - Ø73	1250 - 3 / Ø 130 - Ø73	1350 - 3 / Ø 170 - Ø104

CARACTERISTICAS NAVE	
Dimensiones (luz x longitud) (m)	10 x 20
Altura a alero (m)	7
Altura a cumbrera (m)	8,5
Pendiente cubierta (%)	30
Distancia entre pórticos (m)	5
Nº de pórticos	5

CUADRO DE SUPERFICIES	
SUPERFICIE CONSTRUIDA	200,00m ²
SUPERFICIE ÚTIL	182,36m ²
SUPERFICIE DE ESPACIOS	55,00m ²
SUPERFICIE MANIOBRAS	27,60m ²

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

TÍTULO DEL PROYECTO:
 Proyecto de ampliación y mejora de una explotación en el T.M. de Gumiel de Mercado (Burgos)

TÍTULO DEL PLANO:
 COTAS Y DISTRIBUCIÓN

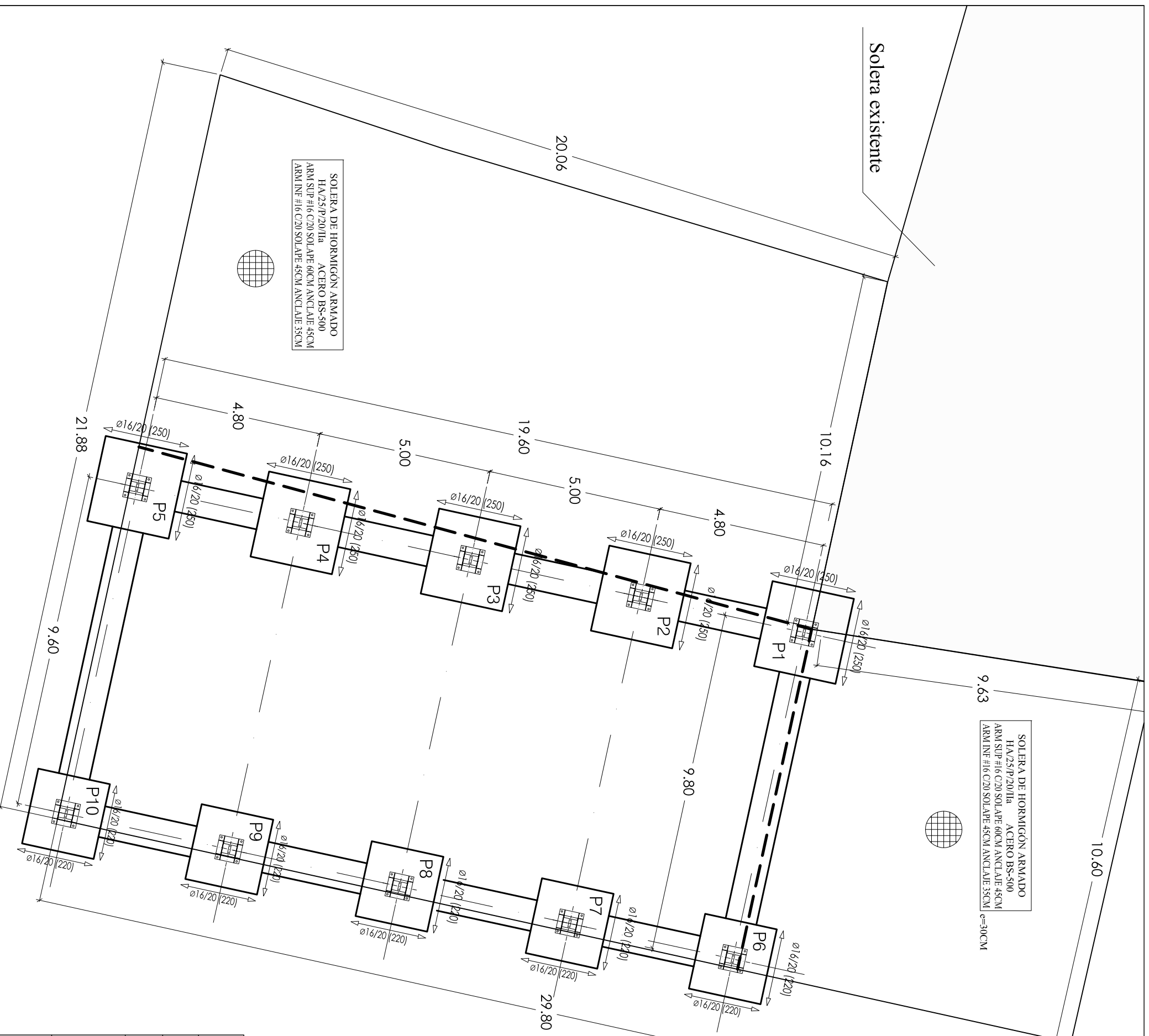
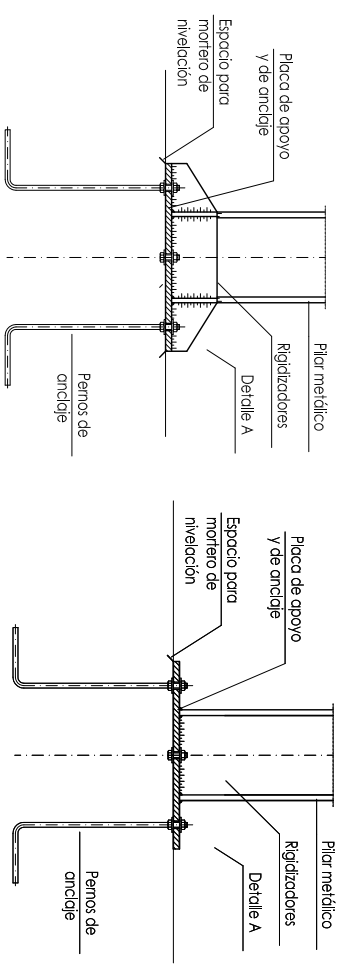
EMPLAZAMIENTO:
 Gumiel de Mercado (Burgos)

PROMOTOR:
 A.F.R.


ESCALA: 1:100	FECHA: En Palencia Octubre 2019
AUTOR: <i>Maria de la Fuente Pérez</i> Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	Nº PLANO: 4




Características de los materiales utilizados en la nave.		Elementos	
Características del material	Toda la obra	Cimentaciones	
Hormigón armado			
Resistencia características a los 28 días (N/mm ²)	25	25	
Tipo de cemento (RC-08)	CEM I/32.5N	CEM I/32.5N	
Cantidad máxima / mínima de cemento (Kg/m ³)	500/300	500/300	
Tamaño máximo de árido (mm)	20	40	
Consistencia del hormigón	Plástica	Plástica	
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado	
Acero en barra y mallazo			
Designación	B-500-S	-	
Límite elástico (N/mm ²)	500	-	
Nivel de control previsto	Normal	-	
Coefficiente de minoración	1.15	-	
Acero laminado en perfiles			
Designación	S-275 JO	-	
Límite elástico (N/mm ²)	275	-	
Acero laminado en chapas			
Designación	S-275 JO	-	
Límite elástico (N/mm ²)	275	-	



REFERENCIA PILAR	DIMENSIONES PLACA	PERNOS	ESPECIFICACIONES
1-5-6-10	600x470 S275	4Ø16mm B400S	
02 al 04 07 al 09	540x470 S275	4Ø16mm B400S	



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



TÍTULO DEL PROYECTO:
Proyecto de ampliación y mejora de una explotación en el T.M. de Gumiel de Mercado (Burgos)

TÍTULO DEL PLANO:
CIMENTACIÓN

EMPLAZAMIENTO:
Gumiel de Mercado (Burgos)

PROMOTOR:
A.F.R.

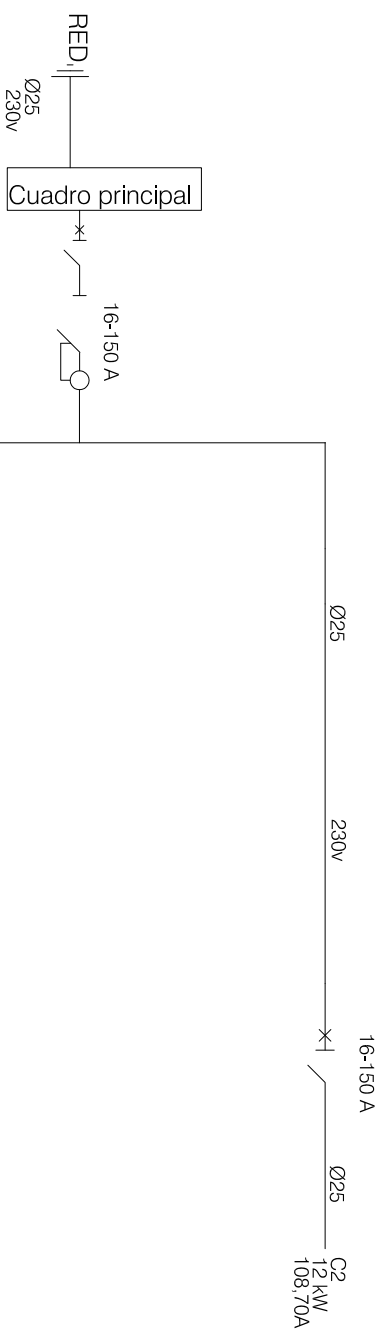
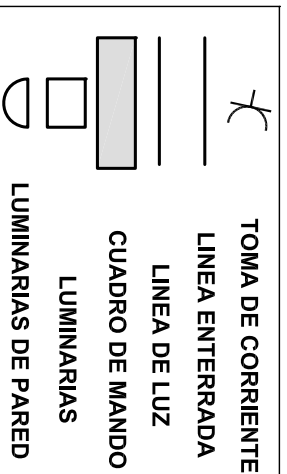
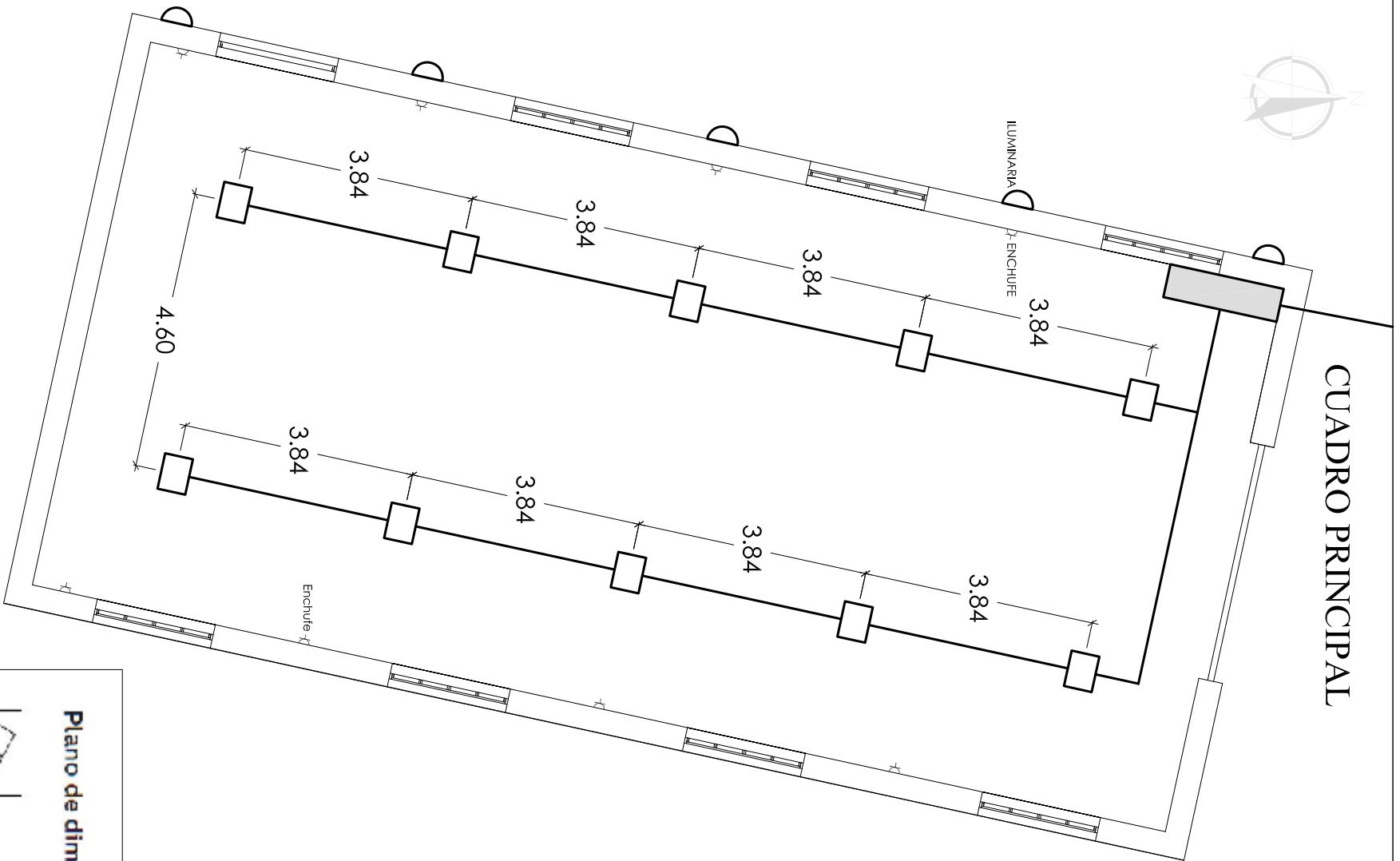
ESCALA:
1:150

FECHA:
En Palencia
Octubre 2019

AUTOR:
María de la Fuente Pérez
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Nº PLANO:
5

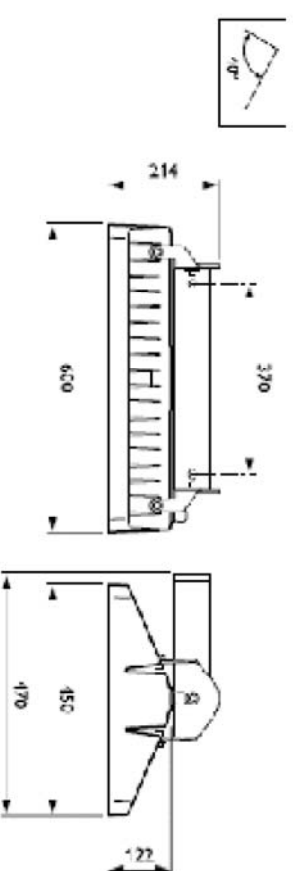
CUADRO PRINCIPAL



Datos del producto

Información general		Driver/unidad de potencia/transformador	
Número de fuentes de luz	12 [12 piezas]	PSID [Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI]	
Código familia de lámparas	GRN705 [LED GreenLine system flux 17000 lm]	Driver incluido	SI
Angulo del haz de fuente de luz	114 °	Tipo de optica	ASO [Asymmetrical mirror axis angle 50°]
Temperatura de color	840 blanco neutro	Tipo lente/cubierta optica	G [Cristal]
Base de casquillo	- [-]	Apertura de haz de luz de la luminaria	56° x 33°
Fuente de luz sustitible	SI	Control integrado	No [-]
Número de unidades de equipo	1	Interfaz de control	DALI
Equipo	Electronico	Conexion	Conector externo

Plano de dimensiones



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



TÍTULO DEL PROYECTO: Proyecto de ampliación y mejora de una explotación en el T.M. de Gumiel de Mercado (Burgos)

TÍTULO DEL PLANO: **INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ESQUEMA UNIFILAR** **Nº PLANO:** 6

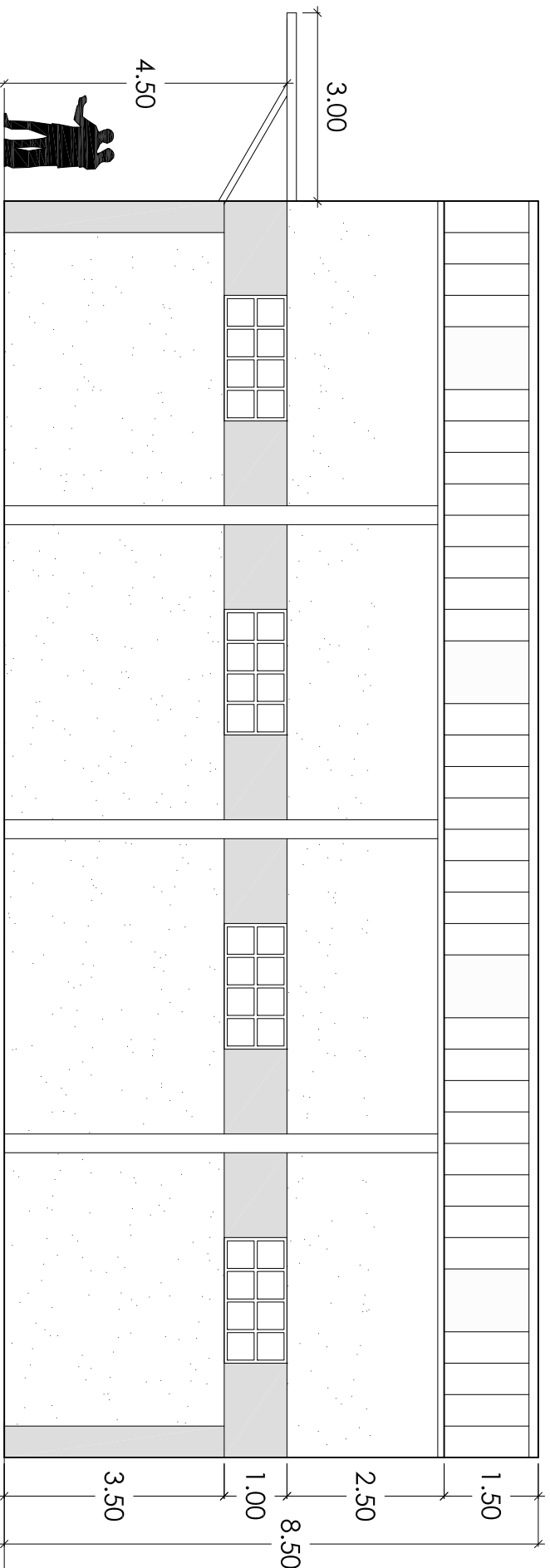
EMPLAZAMIENTO: Gumiel de Mercado (Burgos)

ESCALA: 1:100 **FECHA:** En Palencia Octubre 2019

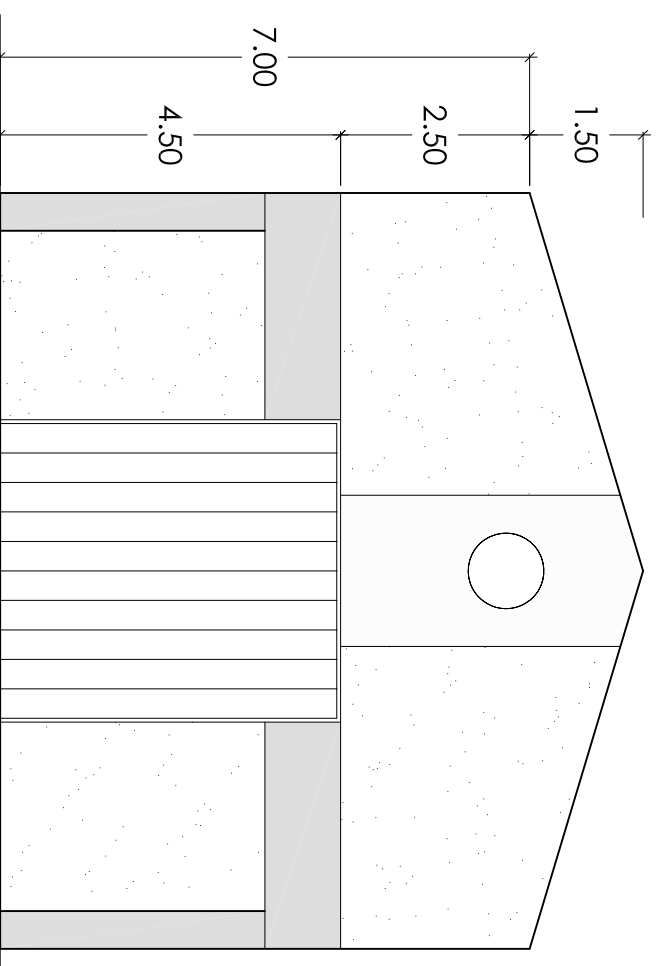
PROMOTOR:

A.F.R.

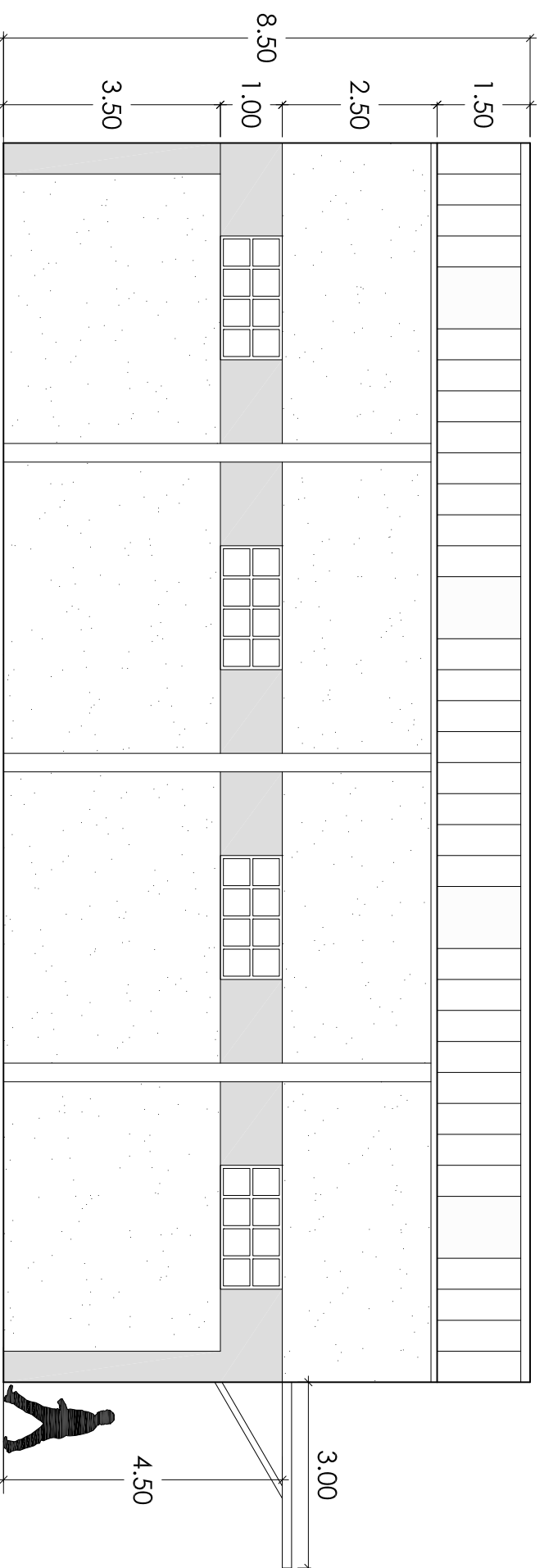
AUTOR: **María de la Fuente Pérez**
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural



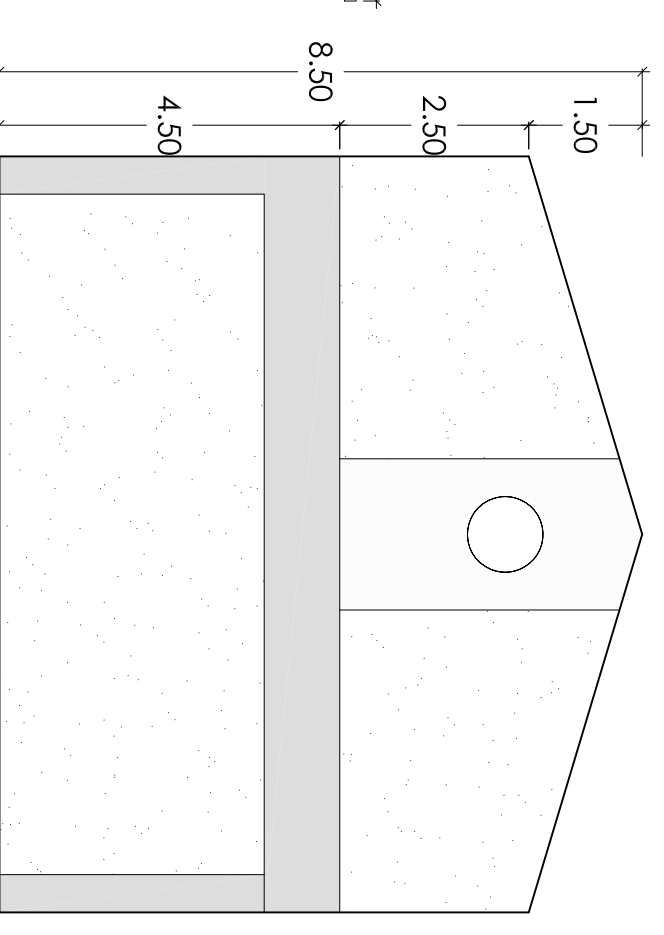
FACHADA OESTE



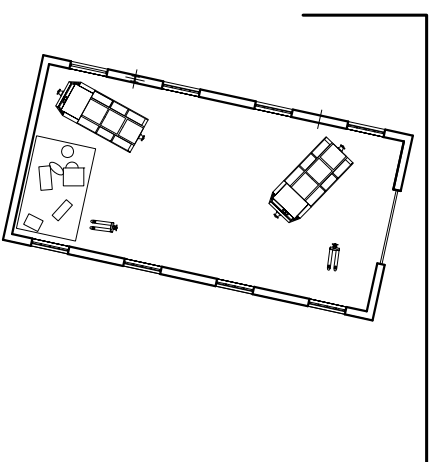
FACHADA NORTE



FACHADA ESTE



FACHADA SUR



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



TÍTULO DEL PROYECTO:
Proyecto de ampliación y mejora de una explotación en el T.M. de Gumiel de Mercado (Burgos)

TÍTULO DEL PLANO:
FACHADAS NAVE

EMPLAZAMIENTO:
Gumiel de Mercado (Burgos)

PROMOTOR:
A.F.R.

ESCALA:
1:200

FECHA:
En Palencia
Octubre 2019

AUTOR:
Maria de la Fuente Pérez

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 ampliación y mejora de una
explotación agrícola en el término municipal
de Gumiel de Mercado (Burgos)

Documento III: PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: María de la Fuente Pérez

Tutor: Ángel Fombellida Villafruela
Cotutor: Gonzalo Fernández de Córdoba

Octubre 2019

Documento III:

**PLIEGO DE
CONDICIONES**

ÍNDICE: Documento III

1. Pliego de cláusulas administrativas	1
1.1 Disposiciones generales	1
1.1.1 Disposiciones de carácter general	1
1.1.2 Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	6
1.1.3 Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas	10
1.2 Disposiciones facultativas:	13
1.2.1 Definición y atribuciones de los agentes de la edificación	14
1.2.2 Agentes que intervienen en la obra según ley 38/99 (L.O.E.)	16
1.2.3 Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 604/2006	16
1.2.4 La dirección facultativa	16
1.2.5 Visitas facultativas	16
1.2.6 Obligaciones de los agentes intervinientes	16
1.2.7 Documentación final de obra: libro del edificio	26
1.3 Disposiciones económicas	27
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 Precios	29
1.3.6 Obras por administración	32
1.3.7 Valoración y abono de los trabajos	33
1.3.8 Indemnizaciones mutuas	35
1.3.9 Varios	35
1.3.10 Retenciones en concepto de garantía	36
1.3.11 Plazos de ejecución: Planning de obra	37
1.3.12 Liquidación económica de las obras	37
1.3.13 Liquidación final de la obra	37
2. Pliego de condiciones técnicas particulares	38
2.1 Prescripciones sobre los materiales	38
2.1.1 Hormigón estructural	38
2.1.2 Aceros para hormigón armado (aceros corrugados)	41

2.1.3	Mallas electrosoldadas	43
2.1.4	Aceros en perfiles laminados para estructura metálica	44
2.1.5	Morteros hechos en obra	45
2.1.6	Mortero para revoco y enlucido	47
2.1.7	Conglomerantes (cemento)	48
2.1.8	Yesos y escayolas	50
2.1.9	Materiales cerámicos (ladrillos)	51
2.1.10	Baldosas cerámicas.....	53
2.1.11	Prefabricados de cemento (bloques de hormigón)	53
2.1.12	Impermeabilizantes (imprimaciones bituminosas)	55
2.1.13	Carpintería y cerrajería (ventanas)	56
2.1.14	Puertas y portones.....	56
2.1.15	Vidrios.....	57
2.1.16	Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)	58
2.2	Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra	60
2.2.1	Acondicionamiento del terreno	60
2.2.2	Cimentaciones.....	61
2.2.3	Estructura	66
2.2.4	Cerramientos	68
2.2.5	Cubierta	70
2.2.6	Instalaciones.....	71
2.2.7	Gestión de residuos.....	74
2.2.8	Control de calidad y ensayos:.....	76

1. Pliego de cláusulas administrativas

1.1 Disposiciones generales

1.1.1 Disposiciones de carácter general

Objeto del pliego de condiciones:

La finalidad de este pliego de condiciones 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.

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 ofrecerá la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

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.

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.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

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.

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.

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.

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.

Accidentes de trabajo:

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y 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, en virtud del Real Decreto Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

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 o propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

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 autoridad competente.

Copia de documentos:

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del proyecto.

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.

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.

Causas de rescisión del contrato de obra:

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- La muerte o incapacitación del contratista.
- La quiebra del contratista.

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.

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.

Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.

El incumplimiento de las condiciones del contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.

- El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- El abandono de la obra sin causas justificadas.
- La mala fe en la ejecución de la obra.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

Prorroga 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.

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.

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.

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 L.O.E., 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 de 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.

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.

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.

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 o propiedad 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.

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.

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.

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

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 L.O.E., 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.

Recepción provisional:

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor o propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la recepción provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la propiedad, 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.

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, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

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.

Plazo de garantía:

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses.

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 de la propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

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. El plazo de recepción y entrega de la obra vendrá reflejado en el anejo IX “Programación para la ejecución del proyecto”.

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.

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 y atribuciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

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 L.O.E. 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:

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 equiparán 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 regirán por la legislación de contratos de las administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

El proyectista:

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

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 responsables explícitos de los vicios o defectos constructivos al contratista general de la obra, sin perjuicios del derecho de repetición de éste hacia los subcontratistas.

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.

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 Arquitecto, 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.

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.

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 según ley 38/99 (L.O.E.)

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3 Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 604/2006

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4 La dirección facultativa

En correspondencia con la L.O.E., 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.

1.2.5 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.

1.2.6 Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

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 R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

El promotor no podrá dar orden de inicio de las obras hasta que el contratista haya redactado su Plan de Seguridad y, además, éste haya sido aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, dejando constancia expresa en el acta de aprobación realizada al efecto.

Efectuar el denominado aviso previo a la autoridad laboral competente, haciendo constar los datos de la obra, redactándolo de acuerdo a lo especificado en el Anexo III del RD 1627/97. Copia del mismo deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándolo si fuese necesario.

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.

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 arquitecto 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 arquitecto 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 arquitecto 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.

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.

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 artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

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 arquitecto 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, aun cuando estos 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 arquitecto técnico o aparejador, 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 arquitecto técnico o aparejador 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 arquitectos 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 el artículo 19 de la 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).

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 órdenes 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 órdenes 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, conlleven 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 arquitecto 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 arquitectos 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.

El director de la ejecución de la obra:

Corresponde al arquitecto técnico o aparejador, según se establece en el artículo 13 de la LOE 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 pie 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 arquitecto o arquitectos 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 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 órdenes 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 las 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 órdenes y asistencias, dando cuenta inmediata a los arquitectos 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 arquitectos 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 arquitecto técnico, director de la ejecución de las obras, 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 acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

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 las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

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.

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.

1.2.7 Documentación final de obra: libro del edificio

De acuerdo al artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el libro del edificio, será entregada a los usuarios finales del edificio.

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 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), 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:

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.

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.

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 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.

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.

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, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) 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.

Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Se tendrá en cuenta el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos en el Sector Público.

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.

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.

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.

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.

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.

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

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 la propiedad 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 este obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

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.

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.

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.

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 la propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

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

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.

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

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.

Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

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.

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.

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.

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.

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

2.1.1 Hormigón estructural

Condiciones de suministro

El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80 % del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan

superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

Recepción y control

Previamente a efectuar el pedido del hormigón se deben planificar una serie de tareas, con objeto de facilitar las operaciones de puesta en obra del hormigón:

- Preparar los accesos y viales por los que transitarán los equipos de transporte dentro de la obra.
- Preparar la recepción del hormigón antes de que llegue el primer camión.
- Programar el vertido de forma que los descansos o los horarios de comida no afecten a la puesta en obra del hormigón, sobre todo en aquellos elementos que no deban presentar juntas frías. Esta programación debe comunicarse a la central de fabricación para adaptar el ritmo de suministro.

Inspecciones:

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección de obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón.
- En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - Tipo de ambiente.
 - Tipo, clase y marca del cemento.

- Consistencia.
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
- Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
- Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
- Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Conservación, almacenamiento y manipulación

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

Recomendaciones para su uso en obra

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde encofrado, no será inferior a 5 °C.
- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados

- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Hormigonado en tiempo caluroso:

- Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la dirección de obra, se adopten medidas especiales.

2.1.2 Aceros para hormigón armado (aceros corrugados)

Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Recepción y control

Inspecciones:

Productos certificados

Para aquellos aceros que posean un distintivo reconocido o un CC-EHE-08, cada partida de acero acreditará que está en posesión del mismo, así como de un certificado específico de adherencia, e irá acompañada del oportuno certificado de garantía del fabricante, en el que se indiquen los valores límites de las siguientes características:

- Características de adherencia.
- Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
- Llevar grabadas las marcas de identificación relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España y Portugal es el número 7) y marca del fabricante.

Productos no certificados

En el caso de productos que no posean un distintivo reconocido o un CC-EHE-08, deberá ir acompañada del certificado específico de adherencia y de los resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y características geométricas, efectuados por un organismo capacitado para otorgar el CC-EHE-08, que justifiquen que el acero cumple las siguientes características:

- Características de adherencia.
- Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
- Llevar grabadas las marcas de identificación relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España y Portugal es el número 7) y marca del fabricante.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1 % respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.3 Mallas electrosoldadas

Condiciones de suministro

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Recepción y control

Inspecciones:

Productos certificados

Para aquellos aceros que posean un distintivo reconocido o un CC-EHE-08, cada partida de acero acreditará que está en posesión del mismo, así como de un certificado específico de adherencia, e irá acompañada del oportuno certificado de garantía del fabricante, en el que se indiquen los valores límites de las siguientes características:

- Características de adherencias
- Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
- Llevar grabadas las marcas de identificación relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España y Portugal es el número 7) y marca del fabricante.

Productos no certificados

En el caso de productos que no posean un distintivo reconocido o un CC-EHE-08, deberá ir acompañada del certificado específico de adherencia y de los resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y características geométricas, efectuados por un organismo capacitado para otorgar el CC-EHE-08, que justifiquen que el acero cumple las siguientes características:

- Características de adherencia.
- Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
- Llevar grabadas las marcas de identificación relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España y Portugal es el número 7) y marca del fabricante.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Conservación, almacenamiento y mantenimiento

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1 % respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4 Aceros en perfiles laminados para estructura metálica

Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste.

Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

Recepción y control

Inspecciones:

Para los productos planos:

Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:

- Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
- El tipo de documento de la inspección.
- Para los productos largos, salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

Recomendaciones para su uso en obra

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.5 Morteros hechos en obra

Condiciones de suministro

Alumno: María de la Fuente Pérez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:

- En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.
- a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

Recepción y control

Inspecciones:

Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

Recomendaciones de uso en obra

Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.

En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.

El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará

sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.

El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

2.1.6 Mortero para revoco y enlucido

Condiciones de suministro

- El mortero se debe suministrar en sacos de 25 o 30 kg.
- Los sacos serán de doble hoja de papel con lámina intermedia de polietileno.

Recepción y control

Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Deberán figurar en el envase, en el albarán de suministro, en las fichas técnicas de los fabricantes, o bien, en cualquier documento que acompañe al producto, la designación o el código de designación de la identificación.

El fabricante (o su representante) debe demostrar la conformidad de su producto llevando a cabo los ensayos tipo iniciales y el control de la producción de la fábrica.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Se podrá conservar hasta 12 meses desde la fecha de fabricación con el embalaje cerrado y en local cubierto y seco.

Recomendaciones para el uso en obra

Se respetarán, para cada amasado, las proporciones de agua indicadas. Con el fin de evitar variaciones de color, es importante que todos los amasados se hagan con la misma cantidad de agua y de la misma forma.

Temperaturas de aplicación comprendidas entre 5 °C y 30 °C.

No se aplicará con insolación directa, viento fuerte o lluvia. La lluvia y las heladas pueden provocar la aparición de manchas y carbonataciones superficiales.

Es conveniente, una vez aplicado el mortero, humedecerlo durante las dos primeras semanas a partir de 24 horas después de su aplicación.

Al revestir áreas con diferentes soportes, se recomienda colocar malla.

2.1.7 Conglomerantes (cemento)

Condiciones de suministro

El cemento se suministra a granel o envasado.

El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.

El cemento envasado se debe transportar mediante palets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.

El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70 °C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40 °C.

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno.

Recepción y control

Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

A la entrega del cemento, ya sea el cemento expedido a granel o envasado, el suministrador aportará un albarán que incluirá, al menos, los siguientes datos: Número de referencia del pedido.

1. Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento.
2. Identificación del fabricante y de la empresa suministradora.
3. Designación normalizada del cemento suministrado.
4. Cantidad que se suministra.
5. En su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al mercado CE.
6. Fecha de suministro.
7. Identificación del vehículo que lo transporta (matrícula).

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

Conservación, almacenamiento y manipulación

Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.

En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre palets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.

Las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga del cemento dispondrán de los dispositivos adecuados para minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) o 2 días (para todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

Recomendaciones para su uso en obra

La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.

Las aplicaciones consideradas son la fabricación de hormigones y los morteros convencionales, quedando excluidos los morteros especiales y los monocapa.

El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:

- Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.
- Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.
- Las clases de exposición ambiental.
- Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.
- Los cementos deberán tener la característica adicional de resistencia al agua de mar cuando vayan a emplearse en los ambientes marino sumergido o de zona de carrera de mareas.
- En los casos en los que se haya de emplear áridos susceptibles de producir reacciones álcali-árido, se utilizarán los cementos con un contenido de alcalinos inferior a 0,60 % en masa de cemento.
- Cuando se requiera la exigencia de blancura, se utilizarán los cementos blancos.
- Para fabricar un hormigón se recomienda utilizar el cemento de la menor clase de resistencia que sea posible y compatible con la resistencia mecánica del hormigón deseada.

2.1.8 Yesos y escayolas

Condiciones de suministro

Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración. En caso de utilizar sacos, éstos serán con cierre de tipo válvula

Recepción y control

Inspecciones:

En cada saco, o en el albarán si el producto se suministra a granel, deberán figurar los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial del producto.
- Designación del producto.
- Peso neto.

En el caso de que el producto tenga concedido un distintivo de calidad, éste figurará en el envase bajo las condiciones que se impongan en su concesión.

Para el control de recepción se establecerán partidas homogéneas procedentes de una misma unidad de transporte (camión, cisterna, vagón o similar) y que provengan de una misma fábrica. También se podrá considerar como partida el material homogéneo suministrado directamente desde una fábrica en un mismo día, aunque sea en distintas entregas.

A su llegada a destino o durante la toma de muestras la dirección facultativa comprobará que:

- El producto llega perfectamente envasado y los envases en buen estado.
- El producto es identificable con lo especificado anteriormente.
- El producto estará seco y exento de grumos.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Las muestras que deben conservarse en obra, se almacenarán en la misma, en un local seco, cubierto y cerrado durante un mínimo de sesenta días desde su recepción.

2.1.9 Materiales cerámicos (ladrillos)

Condiciones de suministro

Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.

Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.

La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

Recepción y control

Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.

Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.

El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.

Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.

Cuando se corten ladrillos hidrofugados, éstos deben estar completamente secos, dejando transcurrir 48 horas desde su corte hasta su colocación, para que se pueda secar perfectamente la humedad provocada por el corte.

Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.

Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

Recomendaciones para uso en obra

Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

Los ladrillos hidrofugados se deben colocar completamente secos, por lo que es necesario quitar el plástico protector del paquete al menos dos días antes de su puesta en obra.

2.1.10 Baldosas cerámicas

Condiciones de suministro

Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

Recepción y control

Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

Recomendaciones para uso en obra

Colocación en capa gruesa: Es el sistema tradicional, por el que se coloca la cerámica directamente sobre el soporte. No se recomienda la colocación de baldosas cerámicas de formato superior a 35 x 35 cm, o superficie equivalente, mediante este sistema.

Colocación en capa fina: Es un sistema más reciente que la capa gruesa, por el que se coloca la cerámica sobre una capa previa de regularización del soporte, ya sean enfoscados en las paredes o bases de mortero en los suelos.

2.1.11 Prefabricados de cemento (bloques de hormigón)

Condiciones de suministro

Alumno: María de la Fuente Pérez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Los bloques se deben suministrar empaquetados y sobre palets, de modo que se garantice su inmovilidad tanto longitudinal como transversal, procurando evitar daños a los mismos.

Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la transpiración de las piezas en contacto con la humedad ambiente.

En caso de utilizar cintas o eslingas de acero para la sujeción de los paquetes, éstos deben tener los cantos protegidos por medio de cantoneras metálicas o de madera, a fin de evitar daños en la superficie de los bloques.

Recepción y control

Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.

Los bloques no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.

El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.

Cuando sea necesario, las piezas se deben cortar limpiamente con la maquinaria adecuada.

Recomendaciones para su uso en obra

Se aconseja que en el momento de la puesta en obra hayan transcurrido al menos 28 días desde la fecha de fabricación.

Se debe evitar el uso de bloques secos, que hayan permanecido largo tiempo al sol y se encuentren deshidratados, ya que se provocaría la deshidratación por absorción del mortero de juntas.

2.1.12 Impermeabilizantes (imprimaciones bituminosas)

Condiciones de suministro

Los imprimadores se deben suministrar en envase hermético.

Recepción y control

Inspecciones:

Los imprimadores bituminosos, en su envase, deberán llevar marcado:

- La identificación del fabricante o marca comercial.
- La designación con arreglo a la norma correspondiente.
- Las incompatibilidades de uso e instrucciones de aplicación.
- El sello de calidad, en su caso.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en envases cerrados herméticamente, protegidos de la humedad, de las heladas y de la radiación solar directa. El tiempo máximo de almacenamiento es de 6 meses.

No deberán sedimentarse durante el almacenamiento de forma que no pueda devolverse su condición primitiva por agitación moderada.

Recomendaciones para el uso en obra

Se suelen aplicar a temperatura ambiente. No podrán aplicarse con temperatura ambiente inferior a 5 °C.

La superficie a imprimir debe estar libre de partículas extrañas, restos no adheridos, polvo y grasa.

Las emulsiones tipo A y C se aplican directamente sobre las superficies, las de los tipos B y D, para su aplicación como imprimación de superficies, deben disolverse en agua hasta alcanzar la viscosidad exigida a los tipos A y C.

Las pinturas de imprimación de tipo I solo pueden aplicarse cuando la impermeabilización se realiza con productos asfálticos; las de tipo II solamente deben utilizarse cuando la impermeabilización se realiza con productos de alquitrán de hulla.

2.1.13 Carpintería y cerrajería (ventanas)

Condiciones de suministro

Las ventanas y balconeras deben ser suministradas con las protecciones necesarias para que lleguen a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

Recepción y control

Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.

No deben estar en contacto con el suelo.

2.1.14 Puertas y portones

Condiciones de suministro

Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

Recepción y control

Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de la misma, comprendiendo todas las advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen un mantenimiento regular, con las instrucciones necesarias para un correcto mantenimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.

No deben estar en contacto con el suelo.

2.1.15 Vidrios

Condiciones de suministro

Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.

Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

Recepción y control

Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.

Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6 % respecto a la vertical.

Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.

Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.

La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

Recomendaciones para el uso en obra

Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

2.1.16 Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)

Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

Recepción y control

Inspecciones:

Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:

- Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin. El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.

Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas.

Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.2 Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

2.2.1 Acondicionamiento del terreno

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 30 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

CRITERIOS DE MEDICIÓN DEL PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Del soporte

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Del contratista

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el terreno.

Remoción mecánica de los materiales de desbroce.

Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.

Carga mecánica a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

2.2.2 Cimentaciones

- **ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO:**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Formación de zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/P/40/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNEEN 10080 B 500 S de 40 kg/m³.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos. NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40 °C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0 °C.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de ejecución de la obra.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.

Colocación de separadores y fijación de las armaduras.

Puesta en obra del hormigón.

Coronación y enrase de cimientos.

Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se depositarán sobrecargas en las proximidades de la cimentación.

Se vigilará la presencia de corrientes de agua para evitar el desmoronamiento bajo la cimentación y la presencia de aguas agresivas.

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

- **VIGA ENTRE ZAPATAS:**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de viga para el atado de la cimentación, realizada con hormigón armado HA-25/P/40/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 40 kg/m³.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40 °C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0 °C.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de ejecución de la obra.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la armadura con separadores homologados. Puesta en obra del hormigón.

Coronamiento y enrase. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se depositarán sobrecargas en las proximidades de la cimentación.

Se vigilará la presencia de corrientes de agua para evitar el desmoronamiento bajo la cimentación y la presencia de aguas agresivas.

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

- **PLACA DE ANCLAJE:**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 100 x 100 mm y espesor 8 mm, con cuatro garrotas soldadas de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos retoques y/o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.

UNE-ENV 1090-1. Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.

NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0 °C.

Presentará para su aprobación, al director de ejecución de la obra, el programa

de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

FASES DE EJECUCIÓN

- Replanteo y marcado de los ejes.
- Colocación y fijación provisional.
- Nivelación y aplomado.
- Comprobación final del aplomado.
- Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación.

El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.

- **FORJADO DE LOSA MACIZA:**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de forjado de losa maciza, horizontal, hasta 3 m de altura libre de planta, canto 60 cm, de hormigón armado HA-25/P/40/IIa fabricado en central y vertido con cubilote; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 40 kg/m²; encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Remate en borde de forjado con molde de poliestireno expandido para cornisa. Incluso p/p de nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos. Sin incluir repercusión de soportes.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Encofrado y desencofrado: NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40 °C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0 °C.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de ejecución de la obra.

FASES DE EJECUCIÓN

- Replanteo y montaje del encofrado, incluyendo voladizos, huecos, paso de instalaciones, colocación de goterones, molduras, etc.
- Colocación de armaduras con separadores homologados.
- Riego de encofrados y elementos del forjado.
- Vertido y vibrado del hormigón.
- Reglado y nivelación de la capa de compresión.
- Curado del hormigón.
- Desencofrado.
- Comprobación de las medidas después del desencofrado.
- Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El forjado será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

2.2.3 Estructura

- **ESTRUCTURA METÁLICA REALIZADA CON PÓRTICOS:**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de pórticos y correas de acero laminado UNE-EN 10025 S275JO, en perfiles laminados en caliente, de las series IPE y HEB, mediante uniones soldadas, para distancias entre apoyos de $L < 10$ m, separación de 5-6,2 m entre pórticos y una altura de soportes de hasta 6 m. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con pintura de minio electrolítico con un espesor de 40 micras por mano. Incluso p/p de conexiones a cimentación, preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos retoques y/o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.

UNE-ENV 1090-1. Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.

NTE-EAF. Estructuras de acero: Forjados. NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes. NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0 °C.

Presentará para su aprobación, al director de ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de los ejes.

Izado y presentación de los extremos del pórtico mediante grúa. Aplomado. Resolución de las uniones a la base de cimentación. Reglaje de la pieza y ajuste definitivo de las uniones. Comprobación final del aplomado. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

La estructura será estable y transmitirá correctamente las cargas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá, en verdadera magnitud, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de proyecto.

2.2.4 Cerramientos

- **MURO DE BLOQUES DE HORMIGÓN:**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de muro de bloques de hormigón de 30 cm de espesor medio, con una altura máxima de 2 m, colocados cara vista, recibidos con mortero de cemento BL- II/A-L de 42,5 R y arena de río, además de 330 kg de cemento por m³.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40 °C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0 °C.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de ejecución de la obra.

FASES DE EJECUCIÓN

Comprobación de la situación de las armaduras de espera.

Colocación de elementos para paso de instalaciones.

Formación de juntas.

Puesta en obra del hormigón.

Curado del hormigón.

Limpieza de la superficie de coronación del muro.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se evitará la circulación de vehículos y la colocación de cargas en las proximidades del trasdós del muro, hasta que se ejecute la estructura del edificio.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

- **HOJA INTERIOR DE FACHADA, DE FÁBRICA PARA REVESTIR:**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ejecución de hoja interior de cerramiento de fachada de 15 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco resistente de hormigón gris, sin hidrófugo, 40 x 20 x 15 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento M-7,5. Incluso p/p de enjarjes, mermas, roturas, formación de dinteles mediante piezas en "U" de hormigón en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra, jambas y mochetas, cajeado en el perímetro de los huecos para alojar los elementos de fijación de la carpintería exterior, juntas de dilatación, ejecución de encuentros y puntos singulares.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE. DB HE Ahorro de energía. CTE. DB HS Salubridad.

NTE-FFB. Fachadas: Fábrica de bloques.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida según documentación gráfica de proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo, planta a planta.

Comprobación del nivel del forjado terminado y rectificación de irregularidades.

Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de piso preciso para pavimento e instalaciones.

Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero.

Colocación de miras.

Marcado de hiladas en las miras.

Tendido de hilos entre miras.

Colocación de plomos fijos en las aristas.

Colocación de las piezas por hiladas a nivel.

Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada.

Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m².

2.2.5 Cubierta

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con paneles sándwich aislantes de acero, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios y juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Ejecución: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Del soporte

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de las placas, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

FASES DE EJECUCIÓN

- Replanteo de los paneles por faldón.
- Ejecución de juntas y perímetro.
- Fijación mecánica de los paneles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.6 Instalaciones

- **CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN:**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en la caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 2.000 A, para protección de la línea general de alimentación. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

ITC-BT-13 y GUIA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Se comprobará que su situación se corresponde con la de proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN

- Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.
- Colocación de la puerta.
- Conexionado.
- Colocación de tubos y piezas especiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.

- **RED DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE SERVICIOS GENERALES:**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La instalación se dividirá en un cuadro general o principal situado en el armario del transformador del cual se distribuirá la corriente eléctrica hacia 2 circuitos principales.

Suministro e instalación de red eléctrica de distribución interior de servicios generales, compuesta de los siguientes elementos: cuadro de servicios generales formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable. Cada circuito incluye los siguientes elementos: tubo protector, elementos de fijación de las conducciones, cajas de derivación y regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

ITC-BT-10 y GUIA-BT-10. Previsión de cargas para suministros en baja tensión.

ITC-BT-17 y GUIA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

FASES DE EJECUCIÓN

- Montaje de los componentes.
- Colocación y fijación de conductos.
- Conexión de tubos y accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.

- **RED DE TOMA DE TIERRA PARA ESTRUCTURA:**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de toma de tierra del edificio, 4 pica para red de toma de tierra formadas por piezas de acero cobreado con baño electrolítico de 14,3 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso punto de separación picacable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexión y probada, sin incluir ayudas de albañilería.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

ITC-BT-18 y GUIA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

ITC-BT-26 y GUIA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

FASES DE EJECUCIÓN.

- Replanteo.
- Conexión del electrodo y la línea de enlace.
- Montaje del punto de puesta a tierra.
- Trazado de la línea principal de tierra.
- Sujeción.
- Trazado de derivaciones de tierra.
- Conexión de las derivaciones.
- Conexión a masa de la red.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.

2.2.7 Gestión de residuos

- **CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Clasificación: Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedarán clasificados en contenedores diferentes los residuos inertes no peligrosos, y en bidones o contenedores especiales los residuos peligrosos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.

- **TRANSPORTE DE RESIDUOS:**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

FASES DE EJECUCIÓN

Carga a camión del contenedor.

Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.8 Control de calidad y ensayos:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según UNE-EN 12350-1, para la determinación de las siguientes características: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de seis probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, refrentado y rotura a compresión de las mismas según UNE-EN 12390-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Control del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra.

Toma de muestras.

Realización de ensayos.

Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

Palencia, Octubre de 2019

Fdo. María de la Fuente Pérez



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Proyecto de ampliación y mejora de una
explotación agrícola en el término municipal
de Gumiel de Mercado (Burgos)

Documento IV: MEDICIONES

Alumno: María de la Fuente Pérez

Tutor: Ángel Fombellida Villafruela
Cotutor: Gonzalo Fernández de Córdoba

Octubre 2019

Documento IV:

MEDICIONES

ÍNDICE: Documento IV

CAPÍTULO 1: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	1
CAPÍTULO 2: CIMENTACIÓN.....	2
CAPÍTULO 3: ESTRUCTURA	3
CAPÍTULO 4: CUBIERTA	4
CAPÍTULO 5: CERRAMIENTO	5
CAPÍTULO 6: CERRAJERÍA.....	6
CAPÍTULO 7: INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	7
CAPÍTULO 8: GESTIÓN DE RESIDUOS	9
CAPÍTULO 9: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	10
Subcapítulo 9.1: Protecciones colectivas	10
Subcapítulo 9.2: Instalaciones personales	11
Subcapítulo 9.3: Servicios de protección.....	11
Subcapítulo 9.4: Protecciones individuales	11

CAPÍTULO 1: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
1.1	m2	RETIR.CAPA T.VEGETAL A MÁQUINA						
	Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial (20cm), por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
	Zona cimentada y edificada	1	30,00	22,00	0,20	132,00		
	Deducción solera existente	-1	10,00	10,00	0,20	-20,00		
							112,00	
1.2	m3	EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS						
	Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
	Zapatas nudo 1	5	2,50	2,50	1,00	31,25		
	Zapatas nudo 2	5	2,20	2,20	1,20	29,04		
	Solera nave	1	20,00	10,00	0,35	70,00		
	Solera oeste sin edificar	1	20,00	10,00	0,35	70,00		
	Solera norte sin edificar	1	10,00	10,00	0,35	35,00		
							235,29	
1.3	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO						
	Excavación y relleno en zanjas para instalación eléctrica subterránea, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
	Acometida	1	25,00	0,50	0,70	8,75		
							8,75	

CAPÍTULO 2: CIMENTACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
2.1	m3 HORM.LIMPIEZA HL-150/B/20 V.MAN Hormigón en masa HM-20 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm, para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.						
	Zapatas nudo 1	5	2,50	2,50	0,10		3,13
	Zapatas nudo 2	5	2,20	2,20	0,10		2,42
	Solera nave	1	20,00	10,00	0,10		20,00
	Solera oeste sin edificar	1	20,00	10,00	0,10		20,00
	Solera norte sin edificar	1	10,00	10,00	0,10		10,00
							55,55
2.2	m3 SOLER.HA-25, 15cmARMADO Solera de hormigón de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm ² , T _{máx.} 20 mm, elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.						
	Solera nave	1	20,00	10,00	0,15		30,00
	Solera oeste sin edificar	1	20,00	10,00	0,15		30,00
	Solera norte sin edificar	1	10,00	10,00	0,15		15,00
							75,00
2.3	m3 H.ARM. HA-25/P/40/IIa V.BOMBA Solera de hormigón de 15cm de espesor, realizada con hormigón armado HA-25 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 40 mm, para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ ,EHE-08 y CTE-SE-C.						
	Zapatas nudo 1	5	2,50	2,50	0,90		68,31
	Zapatas nudo 2	5	2,20	2,20	1,10		75,00
							54,75

CAPÍTULO 3: ESTRUCTURA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
3.1	u PLAC.ANCLAJE S275 44x43x3,0cm Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano de dimensiones 44x43x3,0cm con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm de diámetro y 75 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SEA.						
	Placas base	10				10,00	
							10,00
3.3	kg ACERO S275 EN ESTRUCTURA ATORNILLADA Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS y CTE-DB-SE-A.						
	Pilar HEA 220	10	6,00		51,76 kg/m		3.105,60
	Vigas IPE 220	10	5,22		26,86 kg/m		1.402,09
	Correas IPE 140	32	5,00		12,90 kg/m		2.064,00
							6.571,69

CAPÍTULO 4: CUBIERTA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
4.1	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,6 mm con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,8 mm y 500 mm de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.						
	Cubierta nave	2	20,00	10,44		417,60	
							417,60

CAPÍTULO 5: CERRAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
5.1	m2	FÁB.B.HORM.LISO COL.40x20x20 C/V					
	Fábrica de bloques huecos decorativos de hormigón liso en color de 40x20x20 cm colocado a una cara vista, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. deformación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.						
	Fachada norte y sur	2	10,00		7,00		140,00
	Fachada este y oeste	2	20,00		7,00		280,00
	Pical fachada norte y sur	2	3,75		2,00		15,00
	Deducción portón (4,5x4m)	-1	4,50		4,00		-18,00
	Deducción ventanas (1x2m)	-8	2,00		1,00		-16,00
							401,00

CAPÍTULO 6: CERRAJERÍA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
6.1	m2	VENTANA CORRED.ACERO GALVANIZADO					
	Ventana corredera de dos hojas ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado de 1 mm de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con cantoneras en encuentros, juntas de estanqueidad de neopreno, herrajes de deslizamiento, cierre y seguridad y patillas para anclaje de 10 cm, i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según NTE-FCA						
	Ventana (1x2m)	8	2,00		1,00	16,00	
							16,00
6.2	m2	PUERTA BALC.CORRED.ACERO GALV.					
	Puerta suspendida de dos hojas, ejecutada con perfiles conformados en frío, de acero galvanizado de 1 mm de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con cantoneras en encuentros, juntas de estanqueidad de neopreno, herrajes de deslizamiento, cierre y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm, i/corte preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra. Apertura manual. Según NTE-FCA						
	Puerta norte	1	4,50		4,00	18,00	
							18,00

CAPÍTULO 7: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
7.1	<p>m</p> <p>LÍN.SUBT.CAL.RV 0,6/1Kv 3G x 25 mm2 (x2)</p> <p>Línea de distribución en baja tensión, desde el centro de transformación de la Cía. hasta abonados, enterrada bajo calzada entubada, realizada con cables conductores de RV 0,6/1Kv 3G x 25 mm2, formada por: conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea bajo calzada entubada, en zanja de dimensiones mínimas 0,50m. de ancho y 0,70m. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm de hormigón HM-25/P/20/I, montaje de tubos de material termoplástico de 110 mm de diámetro, relleno con una capa de hormigón HM-25/P/20/I hasta una altura de 10 cm por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HM-20/P/40/I hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado.</p>						
	Acometida enterrada	1	25,00			25,00	
							25,00
7.2	<p>m</p> <p>CABLE MONOFÁSICO 1,5mm2</p> <p>Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (K) de 3G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.</p>						
		1	30,02			30,02	
							30,02
7.3	<p>m</p> <p>CABLE MONOFÁSICO 25mm2</p> <p>Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (K) de 3Gx16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.</p>						
		1	60,00			60,00	
							60,00
7.4	<p>u</p> <p>TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA</p> <p>Toma de tierra independiente con 5 picas de acero cobrizado de D=14,3 mm y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.</p>						
		1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
---------------	----------------	------------	-----------------	----------------	---------------	------------------	-----------------

Alumno: María de la Fuente Pérez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CAPÍTULO 8: GESTIÓN DE RESIDUOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
8.1	t CARGA Y TRANSPORTE Carga y descarga de escombros mixtos a vertedero autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), a una distancia mayor de 10km y menos de 50km ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora grande. Incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre).						
	Residuos generados	44				44,00	
							44,00
8.2	m³ CLASIFICACIÓN Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.						
	Residuos generados	40				40,00	
							40,00

CAPÍTULO 9: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Subcapítulo 9.1: Protecciones colectivas

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
10.1.1	<p>u SEÑAL CUADRADA L=60cm/SOPORTE</p> <p>Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.</p>	1					1,00
10.1.2	<p>m CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm</p> <p>Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.</p>	1				1,00	1,00
10.1.3	<p>u CARTEL PVC. 220x300 mm OBL., PROH. ADVER.</p> <p>Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D.485/97.</p>	1				1,00	1,00
10.1.4	<p>u VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES</p> <p>Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.</p>	10				10,00	10,00
10.1.5	<p>m. BARANDILLA SARGENTOS METÁLICOS</p> <p>Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.</p>	175,52				175,52	175,52
10.1.6	<p>u EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC.</p> <p>Extintor de polvo químico ABC polivalente anti brasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.</p>	3				3,00	3,00

Subcapítulo 9.2: Instalaciones personales

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
10.2.1	<p>u ALQUILER CASETA ASEO de 1,84 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,36x1,36x2,48 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Inodoro y lavabo de porcelana vitrificada. Suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 150 km. (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>	9				9,00	
							9,00

Subcapítulo 9.3: Servicios de protección

10.3.1	<p>u BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS Botiquín de primeros auxilios para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.</p>	1				1,00	
							1,00
10.3.2	<p>u REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.</p>	1				1,00	
							1,00

Subcapítulo 9.4: Protecciones individuales

10.4.1	<p>u CASCO + PROTECTOR DE OIDOS Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</p>	10				10,00	
							10,00
10.4.2	<p>u PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</p>	3				3,00	
							3,00
10.4.3	<p>u GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</p>	10				10,00	
							10,00

10,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

Alumno: María de la Fuente Pérez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

10.4.4	u SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10	10,00		
					10,00
10.4.5	u FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10	10,00		
					10,00
10.4.6	u FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10	10,00		
					10,00
10.4.7	u MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3	3,00		
					3,00
10.4.8	u PAR GUANTES DE NITRILO Par de guantes de nitrilo de alta resistencia. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10	10,00		
					10,00
10.4.9	u PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3	3,00		
					3,00
10.4.10	u PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS) Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10	10,00		
					10,00
10.4.11	u PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10	10,00		
					10,00

<u>CÓDIGO</u>	<u>RESUMEN</u>	<u>UDS</u>	<u>LONGITUD</u>	<u>ANCHURA</u>	<u>ALTURA</u>	<u>PARCIALES</u>	<u>CANTIDAD</u>
---------------	----------------	------------	-----------------	----------------	---------------	------------------	-----------------

10.4.12 u ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORÁCICO

Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla y torácico con cintas, regulación en piernas, fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

3

3,00

3,00

Palencia, Octubre de 2019

Fdo. María de la Fuente Pérez



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Proyecto de ampliación y mejora de una
explotación agrícola en el término municipal
de Gumiel de Mercado (Burgos)

Documento V: PRESUPUESTO

Alumno: María de la Fuente Pérez

Tutor: Ángel Fombellida Villafruela
Cotutor: Gonzalo Fernández de Córdoba

Octubre 2019

Documento V:

PRESUPUESTO

ÍNDICE: Documento V

1.	Cuadro de precio nº 1.....	1
2.	Cuadro de precios nº 2.....	12
3.	Presupuestos parciales	26
4.	Presupuesto general	37

1. Cuadro de precio nº 1

CAPÍTULO 1: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
1.1	m2	RETIR.CAPA T.VEGETAL A MÁQUINA Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial (20cm), por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,80 CERO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS
1.2	m3	EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	2,26 DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS
1.3	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación y relleno en zanjas para instalación eléctrica subterránea, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	14,94 CATORCE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 2: CIMENTACIÓN

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2.1	m3	HORM.LIMPIEZA HL-150/B/20 V.MAN Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.	78,37
		SETENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
2.2	m2	SOLER.HA-25, 15cm.ARMA.#15x15x6 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.	17,46
		DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
2.3	m3	H.ARM. HA-25/P/40/IIa V.BOMBA Solera de hormigón de 15cm de espesor, realizada con hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.	173,68
		CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 3: ESTRUCTURA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
3.1	u	PLAC.ANCLAJE S275 40x43x3.0cm Placa de anclaje de acero X S275 en perfil plano de dimensiones 60x47x2,5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 86 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.	26,50
		VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
3.2	kg	ACERO S275 EN ESTRUCTURA ATORNILLADA Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, des-puntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS y CTE-DB-SE-A.	2,66
		DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 4: CUBIERTA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
4.1	m2	CUB.PANEL CHAPA PRE+GAL-30 I/REM Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,8 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.	38,30 TREINTA Y OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CAPÍTULO 5: CERRAMIENTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
5.1	m2	FÁB.B.HORM.LISO COL.40x20x20 C/V Fábrica de bloques huecos decorativos de hormigón liso en color de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. deformación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2. CINCUENTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	50,61

CAPÍTULO 6: CERRAJERÍA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
6.1	m2	VENTANA CORRED.ACERO GALVANIZADO 2x1m Ventana corredera de dos hojas ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, juntas de estanqueidad de neopreno, herrajes de deslizamiento, cierre y seguridad y patillas para anclaje de 10 cm., i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según NTE-FCA CIENT EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	100,70
6.2	m2	PUERTA BALC.CORRED.ACERO GALV. 4,5x4.0m Puerta suspendida de dos hojas, ejecutada con perfiles conformados en frío, de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, juntas de estanqueidad de neopreno, herrajes de deslizamiento, cierre y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm., i/corte preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra. Apertura manual. Según NTE-FCA CIENTO VEINTICINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	125,27

CAPÍTULO 7: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
7.1	m.	LÍN.SUBT.CAL.RV 0,6/1Kv 3G x 25 mm2 Línea de distribución en baja tensión, desde el centro de transformación de la Cía. hasta abonados, enterrada bajo calzada entubada, realizada con cables conductores de 3G25mm2 Al. RV 0,6/1 kV., formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea bajo calzada entubada, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 85 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HM-25/P/20/I, montaje de tubos de material termoplástico de 110 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HM-25/P/20/I hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HM-20/P/40/I hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado.	51,12
		CINCUENTA Y UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
7.2	m	CABLE MONOFÁSICO 1,5mm2 Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 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.	4,87
		CUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
7.3	m	CABLE MONOFÁSICO 25mm2 Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3Gx25 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.	7,06
		SIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
7.4	u	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA Toma de tierra independiente con 5 picas de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	150,16
		CIENTO CINCUENTA EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
7.5	u	CAJA GEN. PROTECCIÓN MÁX.63A Caja general de protección, equipada con bornes de conexión para bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102.	2.733,04
		DOS MIL SETECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
7.6		LUMINARIAS NAVE Luminaria de tipo led suspendida del techo, con dimensiones de 600X450X214mm, consumo de 110 W, 17000 lúmenes, vida útil de 100.000 horas, rendimiento del 80 % y una tolerancia de consumo de +/- 11%, con gran aislamiento para evitar la entra de polvo y agua. Temperatura de color 840 blanco neutro y un índice de reproducción del color >80. Rango de temperatura ambiente -30°C - 45°C.	295,39
		DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 8: GESTIÓN DE RESIDUOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
8.1	t	CARGA Y TRANSPORTE Carga y descarga de escombros mixtos a vertedero autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), a una distancia mayor de 10km y menos de 50km ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora grande. Incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre)..	36,90
		TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
8.2	m ³	CLASIFICACIÓN Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.	8,65
		OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 9: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO 9.1 PROTECCIONES COLECTIVAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
9.1.1	u	SEÑAL CUADRADA L=60cm.//SOPORTE Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	17,90
		DIECISIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
9.1.2	m	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	0,67
		CERO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
9.1.3	u	CARTEL PVC. 220x300 mm. OBL., PROH. ADVER. Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.	3,50
		TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
9.1.4	u	VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	6,93
		SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
9.1.5	m.	BARANDILLA SARGENTOS METÁLICOS Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	8,18
		OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
9.1.6	u	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	33,61
		TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO 9.2 INSTALACIONES PERSONALES

9.2.1	u	ALQUILER CASETA ASEO de 1,84 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,36x1,36x2,48 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Inodoro y lavabo de porcelana vitrificada. Suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	116,35
		CIENTO DIECISEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
9.2.2	u	BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS Botiquín de primeros auxilios para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	25,34
		VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
9.2.3	u	REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia. CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	54,72
SUBCAPÍTULO 9.4 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
9.4.1	u	CASCO + PROTECTOR DE OÍDOS Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. QUINCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	15,69
9.4.2	u	PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm., (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	2,46
9.4.3	u	GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	2,54
9.4.4	u	SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	7,49
9.4.5	u	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1,48
9.4.6	u	FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. CINCO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	5,58
9.4.7	u	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	3,55
9.4.8	u	PAR GUANTES DE NITRILO Par de guantes de nitrilo de alta resistencia. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	2,27
9.4.9	u	PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	1,18
9.4.10	u	PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS) Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	7,38

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
9.4.11	u	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25,20
			VEINTICINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
9.4.12	u	ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORÁCICO Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla y torácico con cintas, regulación en piernas, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	6,84
			SEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
%CI	%	Costes indirectos	3,00 TRES EUROS

2. Cuadro de precios nº 2

CAPÍTULO 1: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.1	m2	RETIR.CAPA T.VEGETAL A MÁQUINA Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial (20cm), por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero.			
O01OA070	0,008 h.	Peón ordinario	12,35		0,10
M05PN020	0,015 h.	Pala cargadora neumáticos 155 CV/2,5m3	45,58		0,68
%CI	3,000 %	Costes indirectos	0,80		0,02
TOTAL PARTIDA					0,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

1.2	m3	EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	0,025 h.	Peón ordinario	12,35		0,31
M05RN030	0,050 h.	Retrocargadora neumáticos 100 CV	37,67		1,88
%CI	3,000 %	Costes indirectos	2,20		0,07
TOTAL PARTIDA					2,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

1.3	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación y relleno en zanjas para instalación eléctrica subterránea, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte a vertedero y con p.p. medios auxiliares.			
O01OA070	0,140 h.	Peón ordinario	12,35		1,73
M05EN030	0,280 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	45,59		12,77
%CI	3,000 %	Costes indirectos	14,50		0,44
TOTAL PARTIDA					14,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 2: CIMENTACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO SUBTOTAL IMPORTE	
--------	-------------	---------	-------------------------	--

2.1	m3	HORM.LIMPIEZA HL-150/B/20 V.MAN Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.		
O010A070	0,600 h.	Peón ordinario	12,35	7,41
P01HM010	1,000 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68,68	68,68
%CI	3,000 %	Costes indirectos	76,10	2,28

TOTAL PARTIDA 78,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

2.2	m2	SOLER.HA-25, 15cm.ARMA.#15x15x6 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.		
E04SE090	0,150 m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I SOLERA	96,00	14,40
E04AM060	1,000 m2	MALLA 15x15 cm. D=6 mm.	2,55	2,55
%CI	3,000 %	Costes indirectos	17,00	0,51

TOTAL PARTIDA17,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

2.3	m3	H.ARM. HA-25/P/40/Ila V.BOMBA Solera de hormigón de 15cm de espesor, realizada con hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.		
E04CM140	1,000 m3	HORM. HA-25/P/40/Ila CIM. V. BOMBA	120,22	120,22
E04AB020	40,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,21	48,40
%CI	3,000 %	Costes indirectos	168,60	5,06

TOTAL PARTIDA173,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 3: ESTRUCTURA

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
3.1	u	PLAC.ANCLAJE S275 44x43x3,0cm Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano de dimensiones 44x43x3,0cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 86 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.		
O01OB130	0,420 h.	Oficial 1ª cerrajero	18,04	7,58
O01OB140	0,420 h.	Ayudante cerrajero	16,97	7,13
P13TP020	14,000 kg	Palastro 15 mm.	0,69	9,66
P03ACA080	1,600 kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,58	0,93
P01DW090	0,120 ud	Pequeño material	1,26	0,15
M12O010	0,050 h.	Equipo oxicorte	5,50	0,28
%CI	3,000 %	Costes indirectos	25,70	0,77

TOTAL PARTIDA26,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

3.2	kg	ACERO S275 EN ESTRUCTURA ATORNILLADA Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS y CTE-DB-SE-A.		
O01OB130	0,030 h.	Oficial 1ª cerrajero	18,04	0,54
O01OB140	0,030 h.	Ayudante cerrajero	16,97	0,51
P03ALP010	1,050 kg	Acero laminado S 275 JR	0,95	1,00
P25OU080	0,010 l.	Minio electrolítico	12,58	0,13
A06T010	0,010 h.	GRÚA TORRE 30 m. FLECHA, 750 kg.	20,57	0,21
P01DW090	0,150 ud	Pequeño material	1,26	0,19
%CI	3,000 %	Costes indirectos	2,60	0,08

TOTAL PARTIDA2,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 4: CUBIERTA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
4.1	m2	CUB.PANEL CHAPA PRE+GAL-30 I/REM Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbreira, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,8 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QGT-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.			
O01OA030	0,300 h.	Oficial primera	19,08		5,72
O01OA050	0,300 h.	Ayudante	16,83		5,05
P05WTA010	1,150 m2	P.sand-cub a.prelac.+PUR+ac.galv. 30mm	18,70		21,51
P05CGP310	0,400 m.	Remate ac.prelac. a=50cm e=0,8mm	11,58		4,63
P05CW010	1,240 ud	Tomillería y pequeño material	0,22		0,27
%CI	3,000 %	Costes indirectos	37,20		1,12

TOTAL PARTIDA38,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CAPÍTULO 5: CERRAMIENTO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
5.1	m2	FÁB.B.HORM.LISO COL.40x20x20 C/V		
		Fábrica de bloques huecos decorativos de hormigón liso en color de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. deformación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2m2.		
O01OA160	0,780 h.	Peón ordinario	35,91	28,01
P01BC040	13,000 ud	Bloque hor.liso color 40x20x20	1,30	16,90
P01MC040	0,024 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	58,64	1,41
A03H090	0,020 m3	HORM. DOSIF. 330 kg /CEMENTO Tmáx.20	70,91	1,42
P03ACA010	2,300 kg	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	0,61	1,40
%CI	3,000 %	Costes indirectos	49,10	1,47

TOTAL PARTIDA50,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CAPÍTULO 6: CERRAJERÍA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

6.1	m2	VENTANA CORRED.ACERO GALVANIZADO Ventana corredera de dos hojas ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, juntas de estanqueidad de neopreno, herrajes de deslizamiento, cierre y seguridad y patillas para anclaje de 10 cm., i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según NTE-FCA.			
O01OB130	0,250 h.	Oficial 1ª cerrajero	18,04		4,51
O01OB140	0,250 h.	Ayudante cerrajero	16,97		4,24
P13CV060	1,000 m2	Ventana corredera acero galvan.	89,02		89,02
%CI	3,000 %	Costes indirectos	97,80		2,93

TOTAL PARTIDA100,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

6.2	m2	PUERTA BALC.CORRED.ACERO GALV. Puerta suspendida de dos hojas, ejecutada con perfiles conformados en frío, de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, juntas de estanqueidad de neopreno, herrajes de deslizamiento, cierre y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm., i/corte preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra. Apertura manual. Según NTE-FCA.			
O01OB130	0,400 h.	Oficial 1ª cerrajero	18,04		7,22
O01OB140	0,400 h.	Ayudante cerrajero	16,97		6,79
P13CB020	1,000 m2	Puerta balc. corr. acero galvan.	107,61		107,61
%CI	3,000 %	Costes indirectos	121,60		3,65

TOTAL PARTIDA125,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 7: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO SUBTOTAL	IMPORTE
7.1	m	LÍN.SUBT.CAL.RV 0,6/1Kv 3G x 25mm2 Línea de distribución en baja tensión, desde el centro de transformación de la Cía. hasta abonados, enterrada bajo calzada entubada, realizada con cables conductores de RV 0,6/1Kv 3G x 25 mm2 , formada por: conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea bajo calzada entubada, en zanja de dimensiones mínimas 0,50m. de ancho y 0,70m. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HM-25/P/20/I, montaje de tubos de material termoplástico de 110 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HM-25/P/20/I hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HM-20/P/40/I hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado.		
O01OB200	0,180 h.	Oficial 1ª electricista	19,15	3,45
O01OB210	0,180 h.	Oficial 2ª electricista	17,92	3,23
E02EM010	0,420 m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	6,25	2,63
P15AF060	1,000 m.	Tubo rígido PVC D 110 mm.	4,55	4,55
P01HM030	0,180 m3	Hormigón HM-25/P/20/I central	71,73	12,91
P01HM020	0,290 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	69,19	20,07
P15AL040	3,000 m.	Cond.aisla. RV 0,6/1Kv 5G x 185 mm2 (x2)	7,90	23,70
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,26	1,26
%CI	3,000 %	Costes indirectos	71,80	2,15

TOTAL PARTIDA73,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

7.2	m	CABLE MONOFÁSICO 1,5mm2 Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1kV.		
O01OB200	0,012 h.	Oficial 1ª electricista	19,15	0,23
O01OB210	0,012 h.	Oficial 2ª electricista	17,92	0,22
P26	0,200 ud	p.p cajas de registro y regletas de conexión	1,50	0,30
E28RSB040	1,000 m	RV 0,6/1Kv 3G x 10mm2	3,98	3,98
%CI	3,000 %	Costes indirectos	4,70	0,14

TOTAL PARTIDA4,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

7.3	m	CABLE MONOFÁSICO 25mm2 Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3Gx25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1kV.		
O01OB200	0,012 h.	Oficial 1ª electricista	19,15	0,23
O01OB210	0,012 h.	Oficial 2ª electricista	17,92	0,22
P26	0,200 ud	p.p cajas de registro y regletas de conexión	1,50	0,30
E10IAW120	1,000 m	Cable RV 0,6/1Kv 3G x 16 mm2	6,10	6,10
%CI	3,000 %	Costes indirectos	6,90	0,21

TOTAL PARTIDA7,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
7.4	u	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA Toma de tierra independiente con 5 picas de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.			
O01OB200	1,000 h.	Oficial 1º electricista	19,15		19,15
O01OB220	1,000 h.	Ayudante electricista	17,13		17,13
P15EA010	1,000 ud	Picas de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	18,52		18,52
P15EB010	20,000 m.	Conduc cobre desnudo 35 mm ²	2,81		56,20
P15ED030	1,000 ud	Sold. aluminio t. cable/placa	3,92		3,92
P15EC010	1,000 ud	Registro de comprobación + tapa	21,83		21,83
P15EC020	1,000 ud	Puente de prueba	7,78		7,78
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,26		1,26
%CI	3,000 %	Costes indirectos	145,80		4,37

TOTAL PARTIDA150,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

7.5	u	CAJA GEN. PROTECCIÓN MÁX.63A Caja general de protección, equipada con bornes de conexión para bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102.			
O01OB200	0,012 h.	Oficial 1º electricista	19,15		0,23
O01OB210	0,012 h.	Oficial 2º electricista	17,92		0,22
E28RSA054	3,000 m	Tubo de PVC liso A	5,44		16,32
E28RSA030	3,000 m	Tubo de PVC liso B	3,73		11,19
E28RSA050	1,000 u	Caja protectora	110,00		110,00
E28RSA070	1,000 u	Caja de protección y diferenciales	2.514,00		2.514,00
E28RSA100	1,000	Medios auxiliares	1,48		1,48
%CI	3,000 %	Costes indirectos	2.653,40		79,60

TOTAL PARTIDA2.733,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

7.6		LUMINARIAS NAVE Luminaria de tipo led suspendida del techo, con dimensiones de 600X450X214mm, consumo de 110 W, 17000 lúmenes, vida útil de 100.000 horas, rendimiento del 80 % y una tolerancia de consumo de +/- 11%, con gran asilamiento para evitar la entra de polvo y agua. Temperatura de color 840 blanco neutro y un índice de reproducción del color >80. Rango de temperatura ambiente -30°C - 45°C.			
O01OB200	0,012 h.	Oficial 1º electricista	19,15		0,23
O01OB210	0,012 h.	Oficial 2º electricista	17,92		0,22
LU1	1,000 u	Luminarias led (600x450x214 mm) 110W	286,34		286,34
%CI	3,000 %	Costes indirectos	286,80		8,60

TOTAL PARTIDA295,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 8: GESTIÓN DE RESIDUOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO SUBTOTAL	IMPORTE
8.1	t	CARGA Y TRANSPORTE		
		Carga y descarga de escombros mixtos a vertedero autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), a una distancia mayor de 10km y menos de 50km ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora grande. Incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre)..		
PL	0,032 h	Pala cargadora 200CV/3,7m ³	49,76	1,59
CB	0,196 h	Camión basculante 6x4 20t	39,60	7,76
CE	1,059 t	Canon escombros mixto a planta RCD	25,00	26,48
%CI	3,000 %	Costes indirectos	3.883,50	116,51

TOTAL PARTIDA**36,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO SUBTOTAL	IMPORTE
8.2	m³	CLASIFICACIÓN		8,65
		Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.		
PO	0,500 h	Peón ordinario	16,80	8,40
%CI	3,000 %	Costes indirectos	8,40	0,25

TOTAL PARTIDA**8,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 9: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO 9.1 PROTECCIONES COLECTIVAS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
9.1.1	u	SEÑAL CUADRADA L=60cm./SOPORTE Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.		
O01OA070	0,300 h.	Peón ordinario	12,35	3,71
P31SV020	0,200 ud	Señal cuadrada L=60	35,88	7,18
P31SV050	0,200 ud	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m	11,74	2,35
A03H060	0,064 m3	HORM. DOSIF. 225 kg /CEMENTO Tmáx.40	64,72	4,14
%CI	3,000 %	Costes indirectos	17,40	0,52

TOTAL PARTIDA17,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

9.1.2	m	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.		
O01OA070	0,050 h.	Peón ordinario	12,35	0,62
P31SB010	1,100 m.	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,03	0,03
%CI	3,000 %	Costes indirectos	0,70	0,02

TOTAL PARTIDA0,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

9.1.3	u	CARTEL PVC. 220x300 mm. OBL., PROH. ADVER. Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm.		
Válidas				
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	12,35	1,24
P31SC010	1,000 ud	Cartel PVC 220x300mm. Obl., proh., advert.	2,16	2,16
%CI	3,000 %	Costes indirectos	3,40	0,10

TOTAL PARTIDA3,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

9.1.4	u	VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amorti-		
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	12,35	1,24
P31CB050	0,200 ud	Valla contenc. peatones 2,5x1 m.	27,45	5,49
%CI	3,000 %	Costes indirectos	6,70	0,20

TOTAL PARTIDA6,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
9.1.5	m.	BARANDILLA SARGENTOS METÁLICOS Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.		
O01OA030	0,150 h.	Oficial primera	19,08	2,86
O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	12,35	1,85
P31CB020	0,065 ud	Guardacuerpos metálico	19,76	1,28
P31CB210	0,240 m.	Pasamanos tubo D=50 mm.	5,24	1,26
P31CB040	0,003 m3	Tabla madera pino 15x5 cm.	230,88	0,69
%CI	3,000 %	Costes indirectos	7,90	0,24

TOTAL PARTIDA8,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

9.1.6	u	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D.		
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	12,35	1,24
P31CI010	1,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg. 21A/113B	31,39	31,39
%CI	3,000 %	Costes indirectos	32,60	0,98

TOTAL PARTIDA33,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 9.2 INSTALACIONES PERSONALES

9.2.1	u	ALQUILER CASETA ASEO de 1,84 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,36x1,36x2,48 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Inodoro y lavabo de porcelana vitrificada. Suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con ransporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		
O01OA070	0,085 h.	Peón ordinario	12,35	1,05
P31BC010	1,000 ud	Alq. mes caseta pref. aseo 1,36x1,36	69,28	69,28
P31BC220	0,085 ud	Transp.150km.ent.y rec.1 módulo	501,51	42,63
%CI	3,000 %	Costes indirectos	113,00	3,39

TOTAL PARTIDA116,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 9.3 SERVICIOS DE PROTECCIÓN

9.3.1	u	BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS Botiquín de primeros auxilios para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.		
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	12,35	1,24
P31BM110	1,000 ud	Botiquín de primeros auxilios	23,36	23,36
%CI	3,000 %	Costes indirectos	24,60	0,74

TOTAL PARTIDA25,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
9.3.2	u	REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.			
P31BM120	1,000 ud	Reposición de botiquín	53,13	53,13	
%CI	3,000 %	Costes indirectos	53,10	1,59	
TOTAL PARTIDA					54,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 9.4 PROTECCIONES INDIVIDUALES

9.4.1	u	CASCO + PROTECTOR DE OIDOS Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IA015	1,000 ud	Casco seguridad + protector oídos	15,69	15,69	
TOTAL PARTIDA					15,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

9.4.2	u	PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm., (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IA100	0,200 ud	Pantalla seguridad cabeza soldador	12,28	2,46	
TOTAL PARTIDA					2,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

9.4.3	u	GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IA120	0,333 ud	Gafas protectoras	7,64	2,54	
TOTAL PARTIDA					2,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

9.4.4	u	SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IA150	0,333 ud	Semi-mascarilla 1 filtro	22,49	7,49	
TOTAL PARTIDA					7,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

9.4.5	u	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IA160	1,000 ud	Filtro antipolvo	1,48	1,48	
TOTAL PARTIDA					1,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
9.4.6	u	FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR			
		Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IC050	0,250 ud	Faja protección lumbar	22,33		5,58
TOTAL PARTIDA					5,58
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
9.4.7	u	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR			
		Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IC130	0,333 ud	Mandil cuero para soldador	10,67		3,55
TOTAL PARTIDA					3,55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
9.4.8	u	PAR GUANTES DE NITRILO			
		Par de guantes de nitrilo de alta resistencia. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IM025	1,000 ud	Par guantes de nitrilo amarillo	2,27		2,27
TOTAL PARTIDA					2,27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS					
9.4.9	u	PAR GUANTES SOLDADOR			
		Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IM040	0,500 ud	Par guantes p/soldador	2,35		1,18
TOTAL PARTIDA					1,18
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con DIECIOCHO CÉNTIMOS					
9.4.10	u	PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS)			
		Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IP010	1,000 ud	Par botas altas de agua (negras)	7,38		7,38
TOTAL PARTIDA					7,38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS					
9.4.11	u	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD			
		Par d773/97 y R.D. 1407/92.e botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D.			
P31IP025	1,000 ud	Par botas de seguridad	25,20		25,20
TOTAL PARTIDA					25,20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					
9.4.12	u	ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORÁCICO			
		Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla y torácico con cintas, regulación en piernas, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma			
P31IS030	0,200 ud	Arnés amarre dorsal + torácicos	34,18		6,84
TOTAL PARTIDA					6,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO SUBTOTAL	IMPORTE
%CI	%	Costes indirectos		
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA3,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS

3. Presupuestos parciales

CAPÍTULO 1: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1	m2 RETIR.CAPA T.VEGETAL A MÁQUINA Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial (20cm), por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	112,00	0,80	89,60
1.2	m3 EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	235,29	2,26	531,76
1.3	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación y relleno en zanjas para instalación eléctrica subterránea, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	8,75	14,94	130,73
TOTAL CAPÍTULO 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		752,09		

CAPÍTULO 2: CIMENTACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1	m3 HORM.LIMPIEZA HL-150/B/20 V.MAN Hormigón en masa HM-20 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.	55,55	78,37	4.353,45
2.2	m2 SOLER.HA-25, 15cm.ARMA.#15x15x6 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm ² , T _{máx.} 20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.	75,00	17,46	1.390,50
2.3	m3 H.ARM. HA-25/P/40/IIa V.BOMBA Solera de hormigón de 15cm de espesor, realizada con hormigón armado HA-25 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.	54,75	173,68	9.508,98
TOTAL CAPÍTULO 2: CIMENTACIÓN.....				15.171,93

CAPÍTULO 3: ESTRUCTURA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1	<p>u PLAC.ANCLAJE S275 44x43x3,0cm Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano de dimensiones 44x43x3,0cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 75 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.</p>	10,00	26,50	266,00
3.2	<p>kg ACERO S275 EN ESTRUCTURA ATORNILLADA Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS y CTE-DB-SE-A.</p>	6.571,69	2,66	17.480,70
TOTAL CAPÍTULO 3: ESTRUCTURA				17.745,70

CAPÍTULO 4: CUBIERTA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1	m2 CUB.PANEL CHAPA PRE+GAL-30 I/REM Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbre, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,8 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.	417,60	38,30	15.994,08
TOTAL CAPÍTULO 4: CUBIERTA				15.994,08

CAPÍTULO 5: CERRAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.1	m2 FÁB.B.HORM.LISO COL.40x20x20 C/V Fábrica de bloques huecos decorativos de hormigón liso en color de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. deformación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.	401,00	50,61	20.294,61
TOTAL CAPÍTULO 5: CERRAMIENTO				20.294,61

CAPÍTULO 6: CERRAJERÍA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.1	m2 VENTANA CORRED.ACERO GALVANIZADO Ventana corredera de dos hojas ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, juntas de estanqueidad de neopreno, herrajes de deslizamiento, cierre y seguridad y patillas para anclaje de 10 cm., i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según NTE-FCA	16,00	100,70	1.611,20
6.2	m2 PUERTA BALC.CORRED.ACERO GALV. Puerta suspendida de dos hojas, ejecutada con perfiles conformados en frío, de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, juntas de estanqueidad de neopreno, herrajes de deslizamiento, cierre y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm., i/corte preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra. Apertura manual. Según NTE-FCA	18,00	125,27	2.254,86
TOTAL CAPÍTULO 6: CERRAJERÍA				3.866,06

CAPÍTULO 7: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.1	<p>m. LÍN.SUBT.CAL.RV 0,6/1Kv 3G x 25 mm2</p> <p>Línea de distribución en baja tensión, desde el centro de transformación de la Cía. hasta abonados, enterrada bajo calzada entubada, realizada con cables conductores de 3G25mm2 Al. RV 0,6/1 kV., formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea bajo calzada entubada, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 85 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HM-25/P/20/I, montaje de tubos de material termoplástico de 110 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HM-25/P/20/I hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HM-20/P/40/I hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado.</p>	25,00	51,12	1.278,00
7.2	<p>m CABLE MONOFÁSICO 1,5mm2</p> <p>Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.</p>	30,02	4,87	146,20
7.3	<p>m CABLE MONOFÁSICO 25mm2</p> <p>Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3Gx25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.</p>	60,00	7,06	423,60
7.4	<p>u TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA</p> <p>Toma de tierra independiente con 5 picas de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.</p>	1,00	150,16	150,16
7.5	<p>u CAJA GEN. PROTECCIÓN MÁX.63A</p> <p>Caja general de protección, equipada con bornes de conexión para bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102.</p>	1,00	2.733,04	2.733,04
7.6	<p>LUMINARIAS NAVE</p> <p>Luminaria de tipo led suspendida del techo, con dimensiones de 600X450X214mm, consumo de 110 W, 17000 lúmenes, vida útil de 100.000 horas, rendimiento del 80 % y una tolerancia de consumo de +/- 11%, con gran aislamiento para evitar la entra de polvo y agua. Temperatura de color 840 blanco neutro y un índice de reproducción del color >80. Rango de temperatura ambiente -30°C - 45°C.</p>	10,00	295,39	2.953,90
TOTAL CAPÍTULO 7: INSTALACIÓN ELÉCTRICA				7.684,90

CAPÍTULO 8: GESTIÓN DE RESIDUOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
8.1	<p>t CARGA Y TRANSPORTE Carga y descarga de escombros mixtos a vertedero autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), a una distancia mayor de 10km y menos de 50km ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora grande. Incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre)..</p>	44,00	36,90	1.623,60
8.2	<p>m³ CLASIFICACIÓN Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.</p>	40,00	8,65	346,00
TOTAL CAPÍTULO 8: GESTIÓN DE RESIDUOS				1.969,60

CAPÍTULO 9: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO 9.1 PROTECCIONES COLECTIVAS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
9.1.1	<p>u SEÑAL CUADRADA L=60cm./SOPORTE</p> <p>Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.</p>	1,00	17,90	17,90
9.1.2	<p>m CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.</p> <p>Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.</p>	1,00	0,67	0,67
9.1.3	<p>u CARTEL PVC. 220x300 mm. OBL., PROH. ADVER.</p> <p>Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.</p>	1,00	3,50	3,50
9.1.4	<p>u VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES</p> <p>Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.</p>	10,00	6,93	69,30
9.1.5	<p>m. BARANDILLA SARGENTOS METÁLICOS</p> <p>Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.</p>	175,52	8,18	1.435,75
9.1.6	<p>u EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC.</p> <p>Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.</p>	3,00	33,61	100,83

TOTAL SUBCAPÍTULO 9.1 PROTECCIONES COLECTIVAS 1.627,95

SUBCAPÍTULO 9.2 INSTALACIONES PERSONALES

102.1	<p>u ALQUILER CASETA ASEO de 1,84 m2</p> <p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,36x1,36x2,48 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Inodoro y lavabo de porcelana vitrificada. Suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>	9,00	116,35	1.047,15
-------	--	------	--------	----------

TOTAL SUBCAPÍTULO 9.2 INSTALACIONES PERSONALES 1.047,15

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 9.3 SERVICIOS DE PROTECCIÓN				
9.3.1	u BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS Botiquín de primeros auxilios para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1,00	25,34	25,34
9.3.2	u REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	1,00	54,72	54,72
TOTAL SUBCAPÍTULO 9.3 SERVICIOS DE PROTECCIÓN.....				80,06
SUBCAPÍTULO 9.4 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
9.4.1	u CASCO + PROTECTOR DE OIDOS Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,00	15,69	156,90
9.4.2	u PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm., (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,00	2,46	7,38
9.4.3	u GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,00	2,54	25,40
9.4.4	u SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,00	7,49	74,90
9.4.5	u FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,00	1,48	14,80
9.4.6	u FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,00	5,58	55,80
9.4.7	u MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,00	3,55	10,65
9.4.8	u PAR GUANTES DE NITRILO Par de guantes de nitrilo de alta resistencia. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,00	2,27	22,70
9.4.9	u PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,00	1,18	3,54
9.4.10	u PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS) Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,00	7,38	73,80

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
9.4.11	u PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,00	25,20	252,00
9.4.12	u ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORÁCICO Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla y torácico con cintas, regulación en piernas, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,00	6,84	20,52
%CI	% Costes indirectos	7,18	3,00	21,54
TOTAL SUBCAPÍTULO 9.4 PROTECCIONES INDIVIDUALES				793,93
TOTAL CAPÍTULO 9: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD				3.495,09

4. Presupuesto general

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	752,09	0,86
2	CIMENTACIÓN	15.171,93	17,44
3	ESTRUCTURA	17.745,70	20,40
4	CUBIERTA.....	15.994,08	18,39
5	CERRAMIENTO	20.294,61	23,33
6	CERRAJERÍA	3.866,06	4,45
7	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	7.684,90	8,84
8	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1.969,60	2,26
9	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	3.495,09	4,02

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL (PEM).....86.947,06

16,00 % Gastos generales 13.915,85

6,00 % Beneficio industrial 5.218,44

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA (PEC) 106.081,35

21,00 % IVA 22.277,08

TOTAL PRESUPUESTO DE LICITACIÓN (PLIC) 128.358,43

- HONORARIOS POR REDACCIÓN DEL PROYECTO**

1% PEM 1283,58

21% IVA 269,55

TOTAL 1553,13

- HONORARIOS POR DIRECCIÓN DEL PROYECTO**

1% PEM 1283,58

21% IVA 269,55

TOTAL 1553,13

- HONORARIOS POR REDACCIÓN ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD**

1% PEM 1283,58

21% IVA 269,55

TOTAL 1553,13

TOTAL DEL PRESUPUESTO GENERAL (SIN IVA).....	109.932,09
IVA.....	23.085,74
TOTAL DEL PRESUPUESTO GENERAL	133.071,83

Asciende el presupuesto general del *Proyecto de ampliación y mejora de una explotación agrícola en el término municipal de Gumiel de Mercado (Burgos)* a la expresada cantidad de **CIENTO TREINTA Y TRES MIL SETENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS (133.071,83€)**

Palencia, Octubre de 2019

Fdo. María de la Fuente Pérez