



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR**  
**DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL**

**Proyecto de mejora de una explotación  
200 ha de secano en Cevico de la torre.  
(Palencia)**

**Alumno: Miguel Franco Beltrán.**

Tutor 1: Ángel Fombellida Villafruela

Tutor 2: Enrique Relea Gangas

Julio 2018

## **Documento 1: MEMORIA**

**Anejo 1: Condicionantes del medio físico**

**Anejo 2: Situación actual.**

**Anejo 3: Ficha Urbanística.**

**Anejo 4: Estudio de las alternativas.**

**Anejo 5: Ingeniería del proceso productivo**

**Anejo 6: Normas para la exploración**

**Anejo 7: Estudio Geotécnico.**

**Anejo 8: Ingeniería de las obras**

**Anejo 9: Instalación eléctrica.**

**Anejo 10: Programación de las obras**

**Anejo 11: Estudio del impacto ambiental.**

**Anejo 12: Estudio de seguridad y salud.**

**Anejo 13: Evaluación económica.**

## **Documento 2: PLANOS**

**Plano 1: Situación.**

**Plano 2: Localización.**

**Plano 3: Emplazamiento.**

**Plano 4: Cimentación.**

**Plano 5: Detalles de zapatas.**

**Plano 6: Detalles placas de anclaje.**

**Plano 7: Pórticos.**

**Plano 8: Detalles de uniones.**

**Plano 9: Estructura de cubiertas.**

**Plano 10: Detalles de soldadura.**

**Plano 11: Estructura 3D.**

**Plano 12: Planta de distribución.**

**Plano 13: Cubiertas.**

**Plano 14: Alzados.**

**Plano 15: Electricidad y PCI.**

**Documento 3: PLIEGO DE CONDICIONES**

**Documento 4: MEDICIONES**

**Documento 5: PRESUPUESTO**

**Cuadro de precios nº 1**

**Cuadro de precios nº 2**

**Presupuesto General**

## **DOCUMENTO 1: MEMORIA.**



# Índice

<b>1</b>	<b>OBJETO DEL PROYECTO.</b>	<b>4</b>
1.1	NATURALEZA DEL PROYECTO.	4
1.2	AGENTES	4
1.3	LOCALIZACIÓN.	4
1.4	EMPLAZAMIENTO	5
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES.</b>	<b>5</b>
2.1	MOTIVACIÓN DEL PROYECTO.	6
2.2	ESTUDIOS PREVIOS.	6
<b>3</b>	<b>BASES DEL PROYECTO.</b>	<b>6</b>
3.1	CONDICIONANTES DEL PROMOTOR.	6
3.2	OBJETIVOS DEL PROMOTOR.	7
3.3	CONDICIONANTES DEL PROYECTO.	7
3.3.1	<i>Condicionantes legales.</i>	7
3.3.2	<i>Condicionantes del medio.</i>	8
3.3.3	<i>Condicionantes físicos.</i>	8
3.4	SITUACIÓN ACTUAL.	12
3.4.1	<i>Fincas</i>	12
3.4.2	<i>Maquinaria</i>	12
3.4.3	<i>Edificaciones</i>	13
3.4.4	<i>Rotación de cultivos.</i>	13
3.4.5	<i>Sistema de producción.</i>	13
<b>4</b>	<b>ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS.</b>	<b>17</b>
4.1	IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.	17
4.2	EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.	18
4.3	ELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.	18
<b>5</b>	<b>INGENIERÍA DEL PROCESO.</b>	<b>18</b>
5.1	SISTEMA DE PRODUCCIÓN.	18
5.1.1	<i>Rotación</i>	18
5.1.2	<i>Cronograma de labores.</i>	20
5.1.3	<i>Preparación del terreno.</i>	21
5.1.4	<i>Siembra</i>	21
5.1.5	<i>Rulado.</i>	22
5.1.6	<i>Fertilización.</i>	22
5.1.7	<i>Fitosanitarios.</i>	27
5.1.8	<i>Plagas y enfermedades.</i>	28
5.1.9	<i>Siega.</i>	28
5.1.10	<i>Producciones medias esperadas con la nueva alternativa.</i>	28
5.2	DIMENSIONAMIENTO DE LA NAVE.	29
<b>6</b>	<b>OBLIGACIONES PARA LA EXPLOTACIÓN.</b>	<b>30</b>

Alumno: Miguel Franco Beltrán

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

<b>7</b>	<b>ESTUDIO GEOTÉCNICO.</b>	<b>31</b>
<b>8</b>	<b>INGENIERÍA DE LAS OBRAS.</b>	<b>31</b>
8.1	DESCRIPCION.	31
8.2	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LA NAVE.	32
8.2.1	<i>Pórticos.</i>	32
8.2.2	<i>Cerramientos.</i>	33
8.2.3	<i>Cubierta.</i>	33
8.2.4	<i>Cimentaciones y Solera.</i>	33
8.2.5	<i>Carpintería.</i>	34
8.3	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR.	34
8.3.1	<i>Hormigón armado.</i>	34
8.4	NORMATIVA.	36
8.5	CALCULOS DE LA ESTRUCTURA.	37
<b>9</b>	<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA.</b>	<b>37</b>
9.1	ANTECEDENTES.	37
9.2	NECESIDADES DE POTENCIA ELÉCTRICA.	37
9.3	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.	37
9.3.1	<i>Iluminación interior.</i>	37
9.3.2	<i>Puesta a tierra.</i>	38
9.3.3	<i>Caja general de protección.</i>	38
9.3.4	<i>Derivación individual.</i>	38
9.3.5	<i>Instalación eléctrica.</i>	38
9.3.6	<i>Red eléctrica de distribución.</i>	38
9.3.7	<i>Cálculo de la sección.</i>	38
<b>10</b>	<b>PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS.</b>	<b>39</b>
<b>11</b>	<b>ESTUDIO DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL.</b>	<b>41</b>
11.1	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.	41
11.2	VALORACION DE LOS IMPACTOS. MATRIZ.	41
11.3	PROPUESTAS MEDIDAS CORRECTORAS, PROTECTORAS Y COMPENSATORIAS.	42
11.4	CONCLUSIÓN.	43
<b>12</b>	<b>PRESUPUESTO DEL PROYECTO.</b>	<b>43</b>
<b>13</b>	<b>EVALUACIÓN ECONÓMICA.</b>	<b>45</b>
13.1	CRITERIOS DE RENTABILIDAD.	45
13.2	DISTRIBUCIÓN DEL FLUJO DE CAJA.	45
13.2.1	<i>Cobros.</i>	45
13.2.2	<i>Pagos.</i>	46
13.2.3	<i>Margen económico de la explotación.</i>	47
13.3	EVALUACIÓN DE LA INVERSIÓN.	48
13.4	RESULTADOS.	48

Alumno: Miguel Franco Beltrán

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

## **1 Objeto del proyecto.**

### **1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO**

El presente proyecto tiene por objeto la mejora y ampliación de una explotación agrícola de secano, en el Término Municipal de Cevico de la Torre (Palencia) y la construcción de una nave para el almacenamiento de cereal y abonos.

Se pretende conseguir una rentabilidad financiera a la explotación, a la par que un mejor provecho de esta para la obtención del mayor beneficio posible de la misma. Para ello se intentará encontrar la mejor relación entre la superficie de la explotación, la maquinaria, las instalaciones y los cultivos más adecuados en relación a lo anterior.

Por lo tanto se plantean dos líneas de mejora:

1. La primera línea hace referencia a la ingeniería del proceso, donde se persigue la evolución hacia una agricultura económicamente rentable, a través de la reducción de costes de producción, mediante la diversidad de cultivos y la reducción de los procesos oxidativos de la materia orgánica que se encuentra en el suelo, manteniendo la estructura del mismo, que favorece el desarrollo de los cultivos.
2. La segunda se enfoca hacia la mejora de las infraestructuras, mediante el diseño y definición técnica de las características de una construcción de una nave ubicada en una finca propia del promotor.

Se llevará a cabo la descripción actual de la explotación, tanto en su ámbito agrícola (condicionantes edafológicos, climáticos y económicos) como la repercusión de la inversión a llevar a cabo.

### **1.2 AGENTES**

Los agentes implicados en el proyecto son:

- El promotor es Don Miguel Franco Beltrán agricultor a título principal (ATP), mayor de edad y con domicilio en Cevico de la Torre.
- El proyectista coincide con el promotor, por lo tanto será Don Miguel Franco Beltrán alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

### **1.3 LOCALIZACIÓN.**

La explotación agrícola se encuentra fundamentalmente en Cevico de la Torre perteneciente a la provincia de Palencia y está enclavado en la comarca del Cerrato. Cevico limita con Hontoria de Cerrato por el norte, Valle de Cerrato y Vertavillo por el

este, con Alba de Cerrato, Población de Cerrato y Cubillas de Cerrato por el sur, y con la Provincia de Valladolid y Dueñas por el Oeste.

Cevico de la Torre está situado a 23 kilómetros de la capital de provincia y a unos 13 kilómetros de Venta de Baños, el pueblo de mayor extensión más cercano.

En dicha localidad se encuentran las naves, la maquinaria y la residencia del agricultor, aunque hay que decir que no todas las fincas (200ha) pertenecientes a la explotación se encuentran en este término sino que también pertenecen a pueblos colindantes (Alba de Cerrato y Castrillo de Onielo).

La finca donde se proyectará la nave se encuentra fuera del casco urbano pero muy cerca de las inmediaciones del pueblo, concretamente en el polígono 4 parcela 55. Dicha parcela tiene una superficie de 0.9984 ha.

## 1.4 EMPLAZAMIENTO

La nave se emplazará lo más próxima al camino "Parapajas", para facilitar tanto la entrada como la salida, ya sea de la maquinaria empleada en la explotación como de camiones de clientes y proveedores.

La nave se proyectará de 720 m<sup>2</sup>, según los cálculos desarrollados en Anexo de Ingeniería de las obras. Con unas dimensiones de 20 m de ancho por 36 m de largo, 8 metros de altura de alero y 10 m de altura a cumbrera para poder usar los volquetes.

## 2 Antecedentes.

El anterior titular de la explotación era Don Juan Franco Atienza, el cual lleva toda la vida dedicado a la agricultura y ha hecho muchas inversiones en la explotación.

En un primer momento la explotación era pequeña y la maquinaria estaba anticuada, pero con el paso de los años y con el duro trabajo del propietario tanto en su propia explotación como haciendo trabajos para terceros ha sido capaz de aumentar el número de tierras propias y en arrendamiento. También ha hecho una fuerte inversión en maquinaria.

Uno de los cultivos que han sido más importantes para esta explotación ha sido la remolacha azucarera. El hecho de que estuviera la azucarera en Venta de Baños pueblo muy próximo (12 km) hizo que este cultivo fuera muy rentable en esa época. Además de esto los factores de producción de la remolacha eran más baratos que los de ahora (abonos, gasoil, maquinaria, riego). También había desventajas respecto ahora como la eliminación de malas hierbas que era manual ya que no había herbicidas. También la siembra era dificultosa porque no había sembradoras de precisión (monograno) y después de la nascencia había que entresacar. Aun así todo

---

Alumno: Miguel Franco Beltrán

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

el trabajo realizado durante el cultivo se veía recompensado con la rentabilidad que daba. Este cultivo sin duda fue el que hizo crecer la explotación.

## **2.1 MOTIVACIÓN DEL PROYECTO.**

La motivación de este proyecto es el cambio de titularidad de la explotación de Juan Franco Atienza por Miguel Franco Beltrán.

## **2.2 ESTUDIOS PREVIOS.**

- Planos catastrales que permiten la localización del emplazamiento del proyecto de la construcción.
- Estudio climático de la zona de estudio.
- Estudio edafológico de dos zonas diferentes del paraje de la explotación.
- Estudio geotécnico de la parcela donde se proyectara la nave.

## **3 Bases del proyecto.**

### **3.1 CONDICIONANTES DEL PROMOTOR.**

El promotor Don Miguel Franco Beltrán, pretende desarrollar la actividad agraria con el mayor rendimiento económico posible, basado en la conservación del medio y optimizando al máximo cada uno de los productos utilizados, dando un paso más hacia la sostenibilidad.

El promotor no baraja la posibilidad de incluir ganado. Se ha decidido no incluir ganado debido a las preferencias del promotor, por lo que se van a plantear alternativas únicamente agrícolas teniendo en cuenta la normativa comunitaria.

Se continuará con los cultivos herbáceos, estudiando la implantación de cultivos oleaginosos que se adaptan a la zona. Se descartaran cultivos leñosos y hortícolas.

El promotor desea adaptarse a las nuevas técnicas agrícolas por tanto seguirá con el método empleado hasta ahora de mínimo laboreo, descartando en la medida de lo posible el laboreo tradicional. Desea hacer un cambio en el laboreo y es de en vez de pasar un cultivador antes de la siembra, pasar una grada rápida.

En cuanto a la maquinaria que se vaya a utilizar en el proceso productivo, el promotor prefiere dar la mayor utilidad posible a la ya existente, incorporando alguna nueva.

Se prescindirá de mano de obra ajena al promotor siempre que sea posible.

No se estudiarán las posibilidades de la ubicación de la nave, puesto que el promotor ya ha decidido en que parcela ejecutar el proyecto, ya que dicha parcela es de su propiedad.

### **3.2 OBJETIVOS DEL PROMOTOR.**

Los principales objetivos impuestos por el promotor para llevar a cabo dicho proyecto son:

- Buscar una adecuada rotación de cultivos, para explotar en régimen de secano, que mejore la rentabilidad de la explotación. Para ello se incorporara nuevos cultivos oleaginosos.
- Obtener el máximo beneficio posible con respecto a la situación actual.
- Minimizar la inversión en la medida de lo posible, tratando de dar la mayor utilidad a la maquinaria e instalaciones presentes en la explotación.
- Recuperar la inversión realizada en el menor tiempo posible.

### **3.3 CONDICIONANTES DEL PROYECTO.**

Son todos aquellos factores que pueden influir en la ejecución, puesta en marcha y explotación del proyecto y por este motivo, se han de tener en cuenta.

#### **3.3.1 Condicionantes legales.**

Para la redacción del presente proyecto y para todos los cálculos se ha tenido en cuenta toda la normativa vigente aplicable sobre construcción.

Serán de aplicación inexcusable y obligatoria para la realización del conjunto de trabajos que desarrollen proyectos y obras, la totalidad de Decretos, Reglamentos, Leyes y Órdenes Ministeriales en sus distintos ámbitos con atención especial al Código Técnico de la Edificación.

Para la realización del proyecto se tendrá en cuenta las normas urbanísticas de la localidad, Cevico de la Torre. El suelo donde se ubica el proyecto está clasificado como suelo rústico cuyo uso principal es el agrario y no presenta ningún tipo de problema jurídico que impida la realización del proyecto. Para la ejecución de la construcción se tendrá en cuenta el Código Técnico de la Edificación (C.T.E.) y la normativa EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural.

### 3.3.2 Condicionantes del medio.

La nave será independiente, con los retranqueos reglamentarios en el lateral y el fondo, disponiendo de acceso, en su frontal al camino.

- Características de la parcela y estado actual: la parcela es usada en la actualidad como era, tienen una pendiente media del 1,6 % y una superficie de 9.984 m<sup>2</sup>.
- Características geográficas, geológicas y topográficas. El terreno donde se edificará es sensiblemente horizontal.
- Descripción de la actividad. La nave se destinara a almacén de materias primas y productos agrícolas que se emplean en la explotación. Tendrá planta rectangular con unas dimensiones de 20 m x 36 m = 720 m<sup>2</sup> de construcción, en una sola planta diáfana.

### 3.3.3 Condicionantes físicos.

#### 3.3.3.1 CLIMA

La zona a estudiar es la localidad de Cevico de la Torre, situada a 23 km de la provincia de Palencia a 780 m de altitud en la comarca del Cerrato. De esta localidad se va a hacer un estudio de la climatología.

Se dispone de un observatorio situado en Autila, localidad situada a 25 km de la zona del proyecto, a una altitud de 784 m. La serie de datos de temperatura disponibles son desde 1996 a 2014 sin lagunas, por lo que es el más adecuado. La serie de datos de insolación están disponibles desde 1984 a 2014 y las rosas de los vientos del están disponibles desde 1988 a 2000.

El estudio climático completo se encuentra detallado en el Anejo I. Las características esenciales del clima en la zona de ubicación de la explotación son:

- La radiación solar es un aspecto importante ya que tiene como consecuencia la temperatura. La radiación máxima a nivel de suelo de la zona de estudio se produce en el mes de julio y la mínima se produce en el mes de diciembre. Podríamos decir que el desarrollo de las plantas de cultivo es mínimo en diciembre y máximo si las condiciones de humedad lo permiten en julio.
- Las temperaturas junto a la precipitación son los aspectos más importantes a los que tenemos que tener en cuenta. La zona de estudio se caracteriza por temperaturas muy variables que pueden oscilar incluso más de 50 °C a lo largo del año. La temperatura media anual es de 12 °C muy parecida a las temperaturas de las estaciones de otoño y primavera con temperaturas medias

de 12,4 °C y 10,8 °C respectivamente. Las temperaturas medias de las otras dos estaciones invierno y verano son mas oscilantes, respecto con la temperatura media anual, las cuales son 4,5 °C y 20,2 °C respectivamente. La temperatura mínima absoluta es -12,5 °C en enero y la máxima absoluta es de 39,5 °C en julio.

- El periodo de heladas también es un aspecto a tener en cuenta para el desarrollo y floración de las plantas. Según Papadakis la estación media libre de heladas ocupa desde el 26 de abril al 6 de noviembre. Esto no quiere decir que puedan darse heladas en los meses de mayo o octubre en menor porcentaje. La verdad que es un aspecto que para una explotación cerealista de secano no es muy determinante pero hay que tenerlo en cuenta. Las heladas tardías de abril y mayo nos afectan bastante ya que esta en desarrollo el fruto de nuestros cultivos.
- Uno de los aspectos más importantes del clima es la precipitación ya que es el factor más importante de los rendimientos de los cultivos de la explotación de secano. La precipitación media de la zona es de 451,3 mm. Se caracteriza por ser muy variable a lo largo del año. Un aspecto muy importante a analizar es la precipitación en forma de tormenta y puede ir acompañada con pedrisco. La precipitación media máxima en 24 horas se da en el mes de junio y es 17,29 mm, la cual suele ir acompañada de pedrisco. Decimos que es un aspecto importante ya que en este mes la mayoría de cultivos de la explotación se encuentran con el fruto ya en el exterior y estas tormentas pueden originar daños de hasta el 100%.

Además esta media de precipitación es bastante variable a lo largo de los años. Puede haber años muy secos y años muy lluviosos. Es un aspecto a tener en cuenta para el desarrollo de nuestros cultivos.

- El estudio de los vientos no es un aspecto de los más importantes ya que no suele influir en la producción de los cultivos de la explotación. Podemos decir que anualmente las calmas representan el 15,4% y las direcciones más representativas son noreste con una frecuencia del 13,2% y oeste con una frecuencia del 11,3%. Las velocidades más elevadas se alcanzan en la dirección oeste con valores superiores a 50km/h.
- Los fenómenos atmosféricos más abundantes a parte de la lluvia son la escarcha, la tormenta y la niebla. En este apartado el elemento que más nos afecta es la tormenta ya que puede causar muchos daños en los cultivos, sobre todo si es fuerte y va acompañada de granizo.



- Según los principales índices:
  - Kerner y Gorzynski podemos clasificar el clima como Continental.
  - Con el índice de Emberger determinamos el género el cual es mediterráneo templado con inviernos frescos y heladas frecuentes.
  - Según el índice de Koppen que establece una clasificación climática basada en el grado de aridez y en la temperatura, estamos ante una zona climática clasificada como Templado húmedo, cálido mesotermico.

La valoración agronómica que se desprende de esta clasificación nos indica que esta zona cumple con las exigencias climáticas de los cereales de invierno, oleaginosas y de las leguminosas.

### 3.3.3.2 SUELO

El estudio edafológico completo se encuentra detallado en el Anejo I. A continuación mostramos un resumen del estudio.

- La textura es franca ya que los tres componentes arcilla, limo y arena estas prácticamente en las mismas proporciones. Es buen suelo para el desarrollo de las plantas de los principales cultivos.
- Estamos ante un suelo con buena permeabilidad en donde no se producen apenas encharcamientos, solo con precipitaciones muy altas.
- La capacidad de retención de agua por parte del suelo es bastante grande, esto significa que las plantas de los cultivos tendrán a su disposición de agua durante más tiempo. Es un aspecto muy favorable ya que los periodos de sequia son cada vez mayores con el paso de los años.
- Según la clasificación U.S.D.A el pH del suelo es de 8,57 se define como fuertemente básico y según la clasificación de WILDE el pH del suelo es de 8,52 este suelo entra dentro de los extremadamente básicos. El desarrollo de plantas en este suelo va a ser bueno sobre todo el de cereales, lo único malo es que algunos de los nutrientes no van a ser asimilables por las dichas plantas. Es aconsejable aplicar azufre para bajar el pH y así desbloquear algunos de los nutrientes esenciales para que sean asimilables por las plantas.
- El suelo no es salino, es decir, no hay salinidad, por lo que el desarrollo del cultivo se efectuará de forma normal bajo este factor.

---

Alumno: Miguel Franco Beltrán

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

- El nivel de materia orgánica en este suelo es muy bajo. Es conveniente realizar técnicas culturales para incrementar el contenido de materia orgánica, debido a sus propiedades beneficiosas. Una de estas técnicas puede ser el picado de la paja de los cereales en la siega.
- El calcio es muy abundante en la zona de estudio por lo tanto no incorporaremos fertilizantes que contengan calcio a nuestras fincas. El calcio es uno de cationes que por estar en abundancia bloquean otros elementos como el fósforo y hacen que no sea asimilable para la planta. Es aconsejable romper estos enlaces con otros elementos que se deben utilizar en las próximas fertilizaciones.
- La fertilidad del suelo no es alta pero se intentará con las nuevas técnicas culturales a adoptar y los nuevos fertilizantes a aportar, mejorar la fertilidad del suelo y así mejorar los rendimientos de los cultivos de la explotación.
- Los páramos presentan abundancia de piedra caliza mientras que los valles no suelen presentar piedras.

Por todo lo expuesto, no se encuentran condicionantes del suelo que condicionen los cultivos de la explotación.

### 3.3.3.3 TOPOGRAFÍA

La topografía es la típica de los pueblos del Cerrato. Cevico de la Torre está enclavado en un valle rodeado de paramos y por tanto de laderas.

Las cuevas que se orientan al sur, suelen ser más escarpadas y erosionadas, con mucha más pendiente y, por lo tanto, tradicionalmente más improductivas. Las laderas orientadas al norte suelen ser de pendientes más suaves y más frías, por estar menos soleadas. Mucho menos erosionadas son más productivas y de mejor laboreo.

Los valles son terrenos fértiles de buena estructura y drenaje, calizos, frescos y con ligera pendiente que facilita el saneamiento de los mismos. Son tierras donde los cultivos se adaptan perfectamente y donde las producciones son elevadas.

Los páramos son menos fértiles y pedregosos lo que facilita el drenaje y por tanto dificulta el almacenamiento de agua, aun así se puede cultivar cereales y leguminosas de secano en perfectas condiciones aunque disminuye su producción respecto a los valles.

### 3.4 SITUACIÓN ACTUAL.

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

En la actualidad el promotor se acaba de incorporar a la actividad agraria, ha cursado el curso de Instalación a la empresa agraria como paso previo al inicio de la actividad agraria.

El padre del promotor era agricultor en activo, el cual ha dejado la actividad y ha traspasado la explotación familiar a su hijo, cuenta con tierras en propiedad y en arrendamiento dentro y fuera del municipio.

#### 3.4.1 Fincas

La superficie de la explotación es de 203,2 Has de secano, de las cuales 200 ha son cultivables. La explotación cuenta con alrededor de 185 Derechos de Pago Único en propiedad.

Son municipios en los cuales ha pasado mucho tiempo desde la última concentración con lo cual predominan fincas de poca extensión.

En la actualidad la parcela pensada para la construcción de la nueva nave agrícola es propiedad del padre y no se dedica al cultivo. Dicha parcela se encuentra cerca del casco urbano, concretamente en el polígono 4 parcela 55.

#### 3.4.2 Maquinaria

La explotación cuenta con maquinaria bastante moderna y acorde con la dimensión de la explotación. El parque de maquinaria del agricultor se recoge en la siguiente tabla.

*Tabla 1: Parque de maquinaria de la explotación.*

Maquinaria	Características
<b>Tractor 1</b>	135 cv, pala cargadora con cazos de cereal, áridos y pinchos de paquetes
<b>Tractor 2</b>	142 cv
<b>Tractor 3</b>	165 cv
<b>Remolque 1</b>	16 tn,, desmontable
<b>Remolque 2</b>	18 tn,, desmontable
<b>Sembradora directa</b>	Neumática de 4 m de ancho, 16 cm entrelinea
<b>Sembradora tradicional</b>	Neumática de 5 m de ancho, 13 cm entrelinea
<b>Sembradora monograno</b>	3 m de ancho, la botas variables de anchura

Alumno: Miguel Franco Beltrán

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

<b>Abonadora arrastrada</b>	5000 kg de carga
<b>Pulverizador arrastrado</b>	24 m de ancho, 3000 L capacidad
<b>Rodillo arrastrado</b>	6 m de ancho
<b>Empacadora</b>	Paquete 60 cm alto x 80 cm ancho
<b>Segadora arrastrada</b>	3.20 m ancho, de discos con acondicionador
<b>Hilerador 2 rotores</b>	Anchura variable 7.5 a 8.5 m
<b>Hilerador 1 rotor</b>	Anchura 4.5
<b>Remolque esparcidor</b>	8 tn
<b>Cultivador</b>	4.20 m de ancho, 25 brazos en tres fillas
<b>Cosquilde</b>	4 m de ancho, 40 brazos en 4 filas

### 3.4.3 Edificaciones

La explotación cuenta con una nave que se encuentra fuera del núcleo urbano, exactamente en la parcela 5048 y polígono 4 con una superficie de 0.1012 ha. Dicha nave se utiliza para el almacenamiento de semilla y de la maquinaria de la explotación.

### 3.4.4 Rotación de cultivos.

Actualmente no hay una rotación fija en dicha explotación, únicamente se sigue siempre que detrás de los cultivos de leguminosas tanto de vezas como de alfalfa se siembra trigo, al año siguiente cebada y luego avena. En el quinto año cuando no hay un cultivo fijado aunque se sembrara un cereal; trigo y cebada.

Las cantidades de superficie de cada cultivo tampoco son fijas dependiendo de años. Una relación de superficie orientativa sería 30 ha de vezas, 30 ha de avena, 60 ha de cebada, 60 ha de trigo y 20 de alfalfa.

### 3.4.5 Sistema de producción.

El sistema de producción que se utiliza en la explotación es de mínimo laboreo que a continuación describiremos.

#### 3.4.5.1 CRONOGRAMA DE LABORES.

Tabla 2: Cronograma de labores.

Labor	oc	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Cultivador												
Siembra	vez	Tri-ave	ceb	ceb								
Tratamiento fitosanitario	Glifosato											
Rulado												
Abonado de fondo		N – P – K										
Tratamiento fitosanitario				Postermegencia								
Abonado de cobertera					Nitrato 27%							
Siega de cereales												
Siega de forrajes												
Empacado de forrajes												

### 3.4.5.2 PREPARACIÓN DEL SUELO.

Al recoger la paja tras la cosecha, el suelo apenas tiene residuos, lo cual facilita el pase de un cultivador en el mes de septiembre aunque las lluvias hayan sido deficientes.

### 3.4.5.3 SIEMBRA.

Una vez que el retoño (semillas germinadas y nacidas) haya aparecido se dispone a eliminarle de forma química mediante la pulverización de glifosato del 36% en proporción de 2.5l/ha y con 100l de agua por ha.

La siembra se hace en buenas condiciones de suelo sin estar el terreno demasiado húmedo, a una profundidad de unos 4 o 5 cm. A continuación definimos las dosis y variedades de semilla que se siembran.

*Tabla 3: Dosis y variedades de la siembra de los cultivos.*

Cultivo	Variedad	Dosis (kg/ha)	Superficie (ha)	Cantidad (Kg)
<b>TRIGO</b>	Berdun	220	60	13.200
<b>CEBADA</b>	Hispanic	220	60	13.200
<b>AVENA</b>	chapella	165	30	4.950
<b>ALFALFA</b>	Aragon	35	20	700
<b>VEZA</b>	jose	120	30	3.600

### 3.4.5.4 RULADO.

Tras la siembra y siempre que las condiciones de humedad lo permitan se pasa el rodillo a todas las fincas para facilitar la germinación de la semilla, el almacenamiento del agua y enterrar las posibles piedras que haya en la superficie para mejorar la siega de los cultivos.

### 3.4.5.5 FERTILIZACION.

En la explotación se hace dos aplicaciones de abono, una de fondo y otra de cobertera. Las dos aplicaciones se hacen mediante abonadora y se incorporan a la superficie del suelo. A continuación detallaremos los dos tipos de abonados, las dosis y los cultivos a los que se le aplica.

*Tabla 4: Abonado de la explotación.*

Cultivo	Sup. (ha)	Abonado Fondo (kg/ha)	Cantidad NPK (kg)	Abonado Cober.(kg/ha)	Cantidad NAC (kg)	Total (Kg)
<b>TRIGO</b>	60	260	15,600	275	16.500	32.100
<b>CEBADA</b>	60	260	15,600	275	16.500	32.100
<b>AVENA</b>	30	0	0	275	8.250	8.250

Alumno: Miguel Franco Beltrán

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

<b>Cantidad Total del abonado en los cultivos</b>	72.450
---	--------

### 3.4.5.6 FITOSANITARIOS.

El uso de fitosanitarios se hace en postemergencia, es decir, cuando ya ha emergido a la superficie las hierbas adventicias. El uso de materias activas para controlar este tipo de plantas es muy dependiente para cada finca y para los cultivos. No se podría decir una aplicación fija para todos los años por lo menos en el cultivo de cereales.

Una primera aplicación fitosanitaria se hace justo antes de la siembra con la aplicación de glifosato comentada anteriormente. Esta aplicación se hace a la totalidad de las fincas siempre que hayan retoñado. El segundo tratamiento se hace con el cultivo ya nacido en los meses de febrero y marzo.

A continuación mostramos la cantidad de fitosanitarios que utiliza la explotación.

*Tabla 5: Uso de fitosanitarios de la explotación.*

<b>Cultivo</b>	<b>Super. (has)</b>	<b>1ª tratam. glifosato (l/ha)</b>	<b>Cantidad glifosato (L)</b>	<b>2ª tratam. Herbicida (l/ha, g/ha)</b>	<b>Cantidad de herbicida (L, kg)</b>
<b>TRIGO</b>	60	2,5	150	Florasulam piroxsulam 265g	15,90 kg
<b>CEBADA</b>	60	2,5	150	2,4-d ácido bromoxinil 1L	60 L
<b>AVENA</b>	30	2,5	75	2,4-d ácido bromoxinil 1L	30 L
<b>VEZA</b>	30	2,5	75	Quizalofop 10% 1 L	30 L
<b>ALFALFA</b>	20	2,5	0	Metribuzina 70% 750g	15 kg
<b>Cantidad Total de fitosanitarios</b>			450	15,9 kg Florasulam piroxsulam, 90 L 2,4-d ácido bromoxinil , 30 L quizalofop, 15 kg metribuzina	

### 3.4.5.7 PLAGAS Y ENFERMEDADES.

No se lleva cabo ningún tipo de tratamientos contra enfermedades criptogámicas como pueden ser el oídio o royas en trigos o helmintosporiosis o rinconporiosis en cebada.

### 3.4.5.8 SIEGA

La recolección del grano de los cereales se hace mediante cosechadora que se contrata por ha. La recolección del forraje de las leguminosas se hace mediante segadora acoplada al tractor propia de la explotación. Este forraje se deja secar unos días en las fincas, luego se juntan en maraños con el hilerador para su después empacado.

### 3.4.5.9 PRODUCCIONES MEDIAS DE LA ZONA.

Las producciones esperadas en secano en la zona y que son similares a las obtenidas por el agricultor, son los rendimientos siguientes:

*Tabla 6: Producciones medias de la explotación.*

Cultivo	Superficie Has.	Rdto (kg/ha)	Producción esperada (kg)
Trigo (Grano)	60	3.100	186.000
Cebada (Grano)	60	2.800	168.000
Avena (Grano)	30	2.300	69.000
Veas (forraje)	30	3.500	105.000
Alfalfa (forraje)	20	6.000	120.000

Con esta situación de partida, y una vez calculados los ingresos y los gastos totales (Anexo II), el agricultor obtiene un margen económico neto anual de **49.639,79 €**.

## 4 Estudio de las alternativas.

La implementación de un proyecto de mejora requiere de un estudio de las distintas alternativas a las que pueda optar el agricultor dentro de sus condicionantes, ya que el cumplimiento de estos últimos se han de reflejar en la alternativa elegida.

### 4.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.

- Sistema de producción del cultivo (sistema de laboreo y abonado de fondo)
- Incorporación de un cultivo que no sea cereal. (leguminosa o oleaginosa)

---

Alumno: Miguel Franco Beltrán

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola



- Sistemas constructivos de la nave a realizar.

## 4.2 EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.

Las alternativas se han evaluado a través de un análisis multicriterio, según el cual se establecen una serie de criterios a cada alternativa, los cuales se evalúan atendiendo a un intervalo de valores que oscila entre 1 y 10 (Malo - Muy bueno).

## 4.3 ELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.

- Sistema de producción: mínimo laboreo e incorporación del abonado de fondo en la siembra (localizado).
- Rotación de cultivos: incorporación del cultivo de girasol para implantar una rotación de cultivo marcada.
- El sistema constructivo más adecuado es el acero estructural y el material mas adecuado para la cubierta es el panel sándwich.

## 5 Ingeniería del proceso.

En esta apartado se analiza la ingeniería del sistema de agricultura que se pretende seguir en las fincas de la explotación. Se pretende obtener la máxima optimización de los recursos, siendo esto el resultado de un adecuado calendario agrícola, formado por rotaciones que mejoren las condiciones y producciones de los cultivos, mediante la conservación del medio, la no oxidación de la materia orgánica y el incremento en el control de plagas y enfermedades.

### 5.1 SISTEMA DE PRODUCCIÓN.

El sistema de laboreo que se va a implantar va ser mínimo laboreo. Durante la siega se incorporará toda la paja a la tierra para subir los niveles de materia orgánica ya que son bastante bajos 1 %.

#### 5.1.1 Rotación

La explotación va a contar con dos alternativas con sus rotaciones distintas tanto en la existencia de cultivos como en los años de duración. A continuación se explica los dos tipos de rotación.

##### 1. Rotación de la alternativa 1:

Dicha alternativa va a ocupar 150 ha y se dividirá en 6 hojas proporcionales de igual tamaño, por lo tanto cada hoja ocupara 25 ha.

Es una rotación cíclica y proporcional que durara 6 años.

---

Alumno: Miguel Franco Beltrán

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

Son fincas muy variables que comprenden fincas de paramo, de monte, fincas próximas a las laderas, fincas con desnivelación, fincas situados en barcos... etc. Su poder de producción no es tan alto como las fincas de vega próximas a las orillas de los arroyos o cauces de agua.

En esta rotación el cultivo principal es el cereal con un 66,6% con cultivos de cebada y trigo a iguales proporciones de superficie.

También cuenta con un cultivo de leguminosa como las vezas y un cultivo oleaginosa como es el girasol, cada cultivos con 16,65 % de superficie en esta rotación.

A continuación se muestra los cultivos y su posición de una hoja de esta rotación.

#### TRIGO – CEBADA – GIRASOL – TRIGO – CEBADA – VEZAS

##### 1. Rotación de la alternativa 2:

Dicha alternativa va a ocupar 50 ha de superficie y se dividirá en 10 hojas proporcionales de igual tamaño, por lo tanto cada hoja ocupará 5 ha.

Es una rotación cíclica y proporcional que durará 10 años.

Son fincas de vega bastante homogéneas con alto poder de producción y que están muy próximas a las orillas de los arroyos.

En esta rotación el principal cultivo es la leguminosa alfalfa con un 60 % de la superficie de dicha rotación.

También cuenta con cultivos de cereal como la cebada y el trigo en distintas proporciones. El cultivo del trigo es mayoritario con un 20 % de la superficie de la rotación 2. El cultivo de la cebada es menor con un 10 % de la superficie.

Por último la rotación de la alternativa 2 cuenta con una oleaginosa como es el girasol con un 10 % de la superficie.

A continuación se muestran los cultivos y su posición de una hoja de esta rotación.

Alfalfa – Alfalfa – Alfalfa – Alfalfa – Alfalfa – Alfalfa – Trigo – Cebada – Girasol – Trigo

Los beneficios de estas alternativas desde el punto de vista agronómico son claros (aportación de nitrógeno a la tierra, mejor control de malas hierbas, mejora de las estructuras por la acción de las raíces, mejor manejo de los residuos de los cereales....).

Con esta rotación de cultivos se persigue diversificar la producción, no dependiendo tanto del cultivo de trigo y cebada,

---

Alumno: Miguel Franco Beltrán

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

Todas estas alternativas de cultivos se seguirán mediante un sistema de mínimo laboreo (solo con un pase de grada rápida)

Desde el punto de vista de las ayudas directas, estos cultivos son susceptibles del cobro de los derechos de pago único en la actualidad (derechos traspasados del padre y derechos de la reserva por su primera instalación), así como los derechos de pago de las futura PAC.

Estas rotaciones cumple con las exigencias de ecologización de la nueva PAC (también el llamado verdeo o greenen), al contar con las menos tres cultivos diferentes, en los porcentajes exigidos y con el mantenimiento de una zona de interés ecológico de al menos el 5% de la superficie cultivada de la explotación, ya que para cumplir este requisito se admiten los cultivos que fijen nitrógeno, como es el caso de las leguminosas de la alternativa. Además la alternativa de cultivos cumpliría con la posibilidad de la nueva PAC de conceder un 2% del presupuesto como ayuda no disociada para los cultivos de proteaginosas (girasol).

### 5.1.2 Cronograma de labores.

La modificación de la rotación de cultivos conlleva una modificación en el cronograma de labores y en las técnicas culturales a emplear.

Tabla 7: Cronograma de labores en la explotación.

Labor	oc	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Grada rápida	ceb											vez, tri
Cultivador				alf , gir								
Vibrocultivador						alf gir						
Siembra	vez	tri	ceb			alfa	gir					
Tratamiento fitosanitario	Vez, tri, ceb											
Rulado	vez	tri	ceb			alf						
Abonado de fondo		tri	ceb			alf gir						
Tratamiento fitosanitario				alf, vez	tri	ceb						

Labor	oc	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Abonado de cobertera					tri	ceb						
Siega de cereales									tri, ceb			
Siega de forrajes								vez	alfalfa			
Siega del girasol												gir
Empacado de forrajes								vez	alfalfa			

### 5.1.3 Preparación del terreno.

Una vez realizada la siega y el picado de la paja se realizará la labor de preparación del terreno para la siembra. Dicha labor se hará con un nuevo apero que se introducirá en la explotación y es una grada rápida de 4,5 m de ancho. Esta labor se hará para todos los cultivos excepto para la implantación del girasol y de la alfalfa.

La preparación del terreno para el girasol y alfalfa, comprenderá dos pases de cultivador con un tempero suficiente del suelo para que la profundidad sea suficiente, un pase de vibrocultivador para que la homogeneidad en la granulometría del suelo sea buena.

### 5.1.4 Siembra

La siembra, para el cereal se llevará a cabo en los meses de noviembre y de diciembre, siempre empezando por el trigo que ocupara el mes de noviembre y luego la cebada que se sembrara principalmente en el mes de diciembre

Para los cultivos de leguminosas se empezará con la siembra de leguminosas en octubre empezando con las vezas y en el mes de marzo para el cultivo de alfalfa.

Para el cultivo del girasol se sembrará en el mes de abril con una sembradora de monograno a 50 cm entre líneas.

Estas fechas pueden ser variables según las condiciones ambientales, principalmente de lluvias. Se intentara no alargarse la siembra a fechas tardías ya que está comprobado que los rendimientos son menores.

*Tabla 8: Variedades y dosis de siembra de los cultivos.*

<b>Cultivo</b>	<b>Superficie (has)</b>	<b>Variedad</b>	<b>Dosis (kg/ha)</b>	<b>Simiente (kg)</b>
<b>TRIGO</b>	60	Chambo	185	11,100
<b>CEBADA</b>	55	Planet	164	9.020
<b>GIRASOL</b>	30	P64 LC108	22,2	666
<b>VEZAS</b>	25	Savanne	104	2.600
<b>ALFALFA</b>	5	Tierra campos	22	110

La semilla de los cereales, trigo y cebada se comprara semilla certificada R-2 todos los años a granel y seleccionada. Para la semilla de vezas se llevara el mismo procedimiento que con los cereales.

Dicha simiente se obtiene de la cooperativa Agropal, la cual se encarga de multiplicar variedades. El precio de su venta es de 10 cent/kg a mayores del precio de mercado de grano de cada cultivo.

La semilla de girasol y alfalfa se comprará en sacos siempre certificado.

#### **5.1.5 Rulado.**

Tras la siembra y siempre que las condiciones de humedad lo permitan se pasa el rodillo a todas las fincas para facilitar la germinación de la semilla, el almacenamiento del agua y enterrar las posibles piedras que haya en la superficie para mejorar la siega de los cultivos.

#### **5.1.6 Fertilización.**

Para determinar las necesidades de fertilizantes de los diferentes cultivos de la rotación, se utilizará el método del balance, el cual considera por un lado las entradas o ganancias de nutrientes y por otro lado las salidas o pérdidas. Una vez conocidas estas, se determina la cantidad de fertilizante necesaria para lograr el equilibrio entre ellas. Estas operaciones están en el anejo V.

En la explotación solo se realizara abonado en todos cultivos excepto en las vezas. Habrá dos tipos fertilización una de fondo y otra de cobertera.

A continuación explicaremos los dos tipos de abonado.

- Abonado de fondo: sistema de siembra y abonado de una sola aplicación simultánea facilita un crecimiento más rápido de las plantas, mayor rentabilidad del cultivo (ahorrando además en fertilizante) y confiere una mayor y más rápida asimilación de los nutrientes aportados.

---

Alumno: Miguel Franco Beltrán

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

- Abonado de cobertera: este abonado se va a realizar de forma convencional, es decir, abonado a toda superficie de la finca y de forma superficial, mediante abonadora de platos.

A continuación mostramos los resultados del balance efectuado.

1. Balance nitrogenado.

Tabla 9: Resultado del balance nitrogenado de los cultivos de la alternativa 1.

Balance nitrogenado de los cultivos incorporando el residuo anterior						
Cultivo	N <sub>c</sub>	N <sub>ll+r</sub>	N <sub>m</sub>			N <sub>f</sub>
	Necesidades (Kg/ha)	Lluvia (kg/ha)	M.O (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	Simbiosis (kg/ha)	Fertilizante (kg/ha)
<b>Veas</b>	94	6	12	26	56	-7
<b>Trigo</b>	87	6	12	5		71
<b>Cebada</b>	85	6	12	22		50
<b>Girasol</b>	58	6	12	26		16
<b>Trigo</b>	87	6	12	16		59
<b>Cebada</b>	85	6	12	22		50

Tabla 10: Resultado del balance nitrogenado de los cultivos de la alternativa 2.

<b>Balance nitrogenado de los cultivos incorporando el residuo anterior</b>						
<b>Cultivo</b>	<b>N<sub>c</sub></b>	<b>N<sub>ll+r</sub></b>	<b>N<sub>m</sub></b>			<b>N<sub>f</sub></b>
	Necesidades (Kg/ha)	Lluvia (kg/ha)	M.O (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	Simbiosis (kg/ha)	Fertilizante (kg/ha)
<b>Alfalfa</b>	161	6	12	22	121	0
<b>Trigo</b>	87	6	12	8		68
<b>Cebada</b>	85	6	12	22		50
<b>Girasol</b>	58	6	12	26		16
<b>Trigo</b>	87	6	12	16		59

## 2. Balance fosfórico.

Tabla 11: Resultado del balance del fosforo en los cultivos de la alternativa 1.

Balance del fosforo de los cultivos incorporando el residuo anterior					
Cultivo	P <sub>c</sub>	P <sub>m</sub>			P <sub>f</sub>
	Necesidades (Kg/ha)	M.O (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	Factor de ajuste (kg/ha)	Fertilizante (kg/ha)
<b>Veas</b>	7	5	6	1,3	-2
<b>Trigo</b>	34	5	0	1,3	41
<b>Cebada</b>	33	5	6	1,3	32
<b>Girasol</b>	35	5	6	1,3	35
<b>Trigo</b>	33	5	20	1,3	18
<b>Cebada</b>	34	5	6	1,3	33

Tabla 12: Resultado del balance del fosforo en los cultivos de la alternativa 2.

Balance del fosforo de los cultivos incorporando el residuo anterior					
Cultivo	P <sub>c</sub>	P <sub>m</sub>			P <sub>f</sub>
	Necesidades (Kg/ha)	M.O (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	Factor de ajuste (kg/ha)	Fertilizante (kg/ha)
<b>Alfalfa</b>	13	5	20	1,3	-8.1
<b>Trigo</b>	34	5	1	1,3	38
<b>Cebada</b>	33	5	6	1,3	32
<b>Girasol</b>	35	5	6	1,3	35
<b>Trigo</b>	34	5	20	1,3	19



3. Balance potásico.

Tabla 13: Balance del potasio en los cultivos de la alternativa 1.

<b>Balance del potasio de los cultivos incorporando el residuo anterior</b>					
<b>Cultivo</b>	<b>K<sub>c</sub></b>	<b>K<sub>m</sub></b>			<b>K<sub>f</sub></b>
	Necesidades (Kg/ha)	M.O (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	Factor de ajuste (kg/ha)	Fertilizante (kg/ha)
<b>Veas</b>	38	4	64	1	-30
<b>Trigo</b>	54	4	2	1	48
<b>Cebada</b>	79	4	40	1	35
<b>Girasol</b>	43	4	64	1	-25
<b>Trigo</b>	54	4	30	1	20
<b>Cebada</b>	79	4	40	1	35

Tabla 14: Balance del potasio en los cultivos de la alternativa 2.

<b>Balance del potasio de los cultivos incorporando el residuo anterior</b>					
<b>Cultivo</b>	<b>K<sub>c</sub></b>	<b>K<sub>m</sub></b>			<b>K<sub>f</sub></b>
	Necesidades (Kg/ha)	M.O (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	Factor de ajuste (kg/ha)	Fertilizante (kg/ha)
<b>Alfalfa</b>	107	4	40	1	63
<b>Trigo</b>	54	4	5	1	45
<b>Cebada</b>	79	4	40	1	35
<b>Girasol</b>	43	4	64	1	-25
<b>Trigo</b>	54	4	30	1	20

En la medida de lo posible siempre incorporaremos azufre en nuestros abonos ya que es favorable para nuestro suelo, ya que baja el pH y hace mas asimilable otros nutriente.

A continuación mostramos fertilizantes y dosis que aplicaremos en la explotación.

Tabla 15: Dosis de abonado en los cultivos.

Cultivo	Abonado de fondo NPK	Abonado de cobertera	Dosis Abonado de fondo (kg/ha)	Dosis Abonado de cobertera (kg/ha)
Trigo	Complejo S 10-24-24 15	Nitrosulfato 26% N	200	280
Cebada	Complejo S 10-24-24 15	Nitrosulfato 26% N	180	250
Girasol	13 – 24 - 0		150	
Alfalfa	0 – 0 – 50		150	

### 5.1.7 Fitosanitarios.

Antes de la siembra siempre habrá un primer tratamiento para eliminar el retoño, se realizara mediante glifosato del 36 %, para los cultivos de cereales y vezas.

El uso de fitosanitarios en la segunda aplicación se hace en postemergencia en los cultivos de cereales, vezas y alfalfa, es decir, cuando ya ha emergido a la superficie las hierbas adventicias.

Continuación detallamos las materias que se utilizaran en cada cultivo.

Tabla 16: Control de adventicias de la explotación.

Cultivo	Hierbas de hoja estrecha	Hierbas de hoja ancha	Tratamiento 1 presembrado	Dosis (l/ha)	Tratamiento 2 postemergencia	Dosis por ha.
Trigo	<i>Lolium perenne</i> , <i>avena fatua</i> , <i>bromus spp.</i>	<i>Papaver rhoeas</i> , <i>verónica sp.</i>	Glifosato 36%	2.5	Florasulan 1,42 % + piroxulam 7,08 %.	265 g

Cebada		<i>Papaver rhoeas, verónica sp.</i>	Glifosato 36%	2.5	Bromoxinil 28% + 2,4-D Acido 28%	1 L
Veza	<i>Lolium perenne, avena fatua, bromus spp.</i>		Glifosato 36%	2.5	Quizalofop 10 %	1 L
Girasol	<i>Lolium perenne, bromus spp.</i>	<i>Papaver rhoeas, verónica sp.</i>				
Alfalfa	<i>Setaria sp.</i>	<i>Sinapis arvensis</i>			Imazamox 4%	1,25 L

#### 5.1.8 Plagas y enfermedades.

Para los cereales, solo se tratará el trigo contra la septoria ya que la variedad que sembramos es sensible. El fitosanitario a aplicar está compuesto por Propiconazol 25% de aplicación foliar y acción preventiva y curativa. La dosis de empleo es de 0,5 l/ha.

#### 5.1.9 Siega

La recolección del grano de los cereales y del girasol se hará mediante cosechadora que se contrata por ha. Siempre se incorporará al suelo los residuos de estos cultivos mediante picado y esparcido en la siega.

La recolección del forraje de las leguminosas se hace mediante segadora acoplada al tractor. Este forraje se deja secar unos días en las fincas luego se juntan en maraños con el hilerador para su después empacado.

#### 5.1.10 Producciones medias esperadas con la nueva alternativa.

Las producciones esperadas en secano en la zona por el agricultor, son los rendimientos siguientes:

Tabla 17: Producciones esperadas.

Cultivo	Superficie (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (kg)
TRIGO	60	3.200	192.000
CEBADA	55	3.000	165.000
GIRASOL	30	1.200	36.000
VEZA	25	3.500	87.500
ALFALFA	30	6.000	180.000

Con esta alternativa, y una vez calculados los ingresos y los gastos totales (Anexo XIV), el agricultor obtiene un margen económico neto anual de **77.705,36**

## 5.2 DIMENSIONAMIENTO DE LA NAVE.

La superficie necesaria para almacenar los cereales y los abonos es de unos 505 m<sup>2</sup> ya que hay que separar los abonos de fondo con los de cobertera habrá que hacer 2 compartimentos lo cual esta superficie será mayor.

La superficie ocupada por los elementos de separación se estima aproximadamente en 20 m<sup>2</sup>, por lo tanto la superficie ocupada por los abonos y los cereales con los elementos de separación entre clases de abono y de cereal es de 525 m<sup>2</sup>.

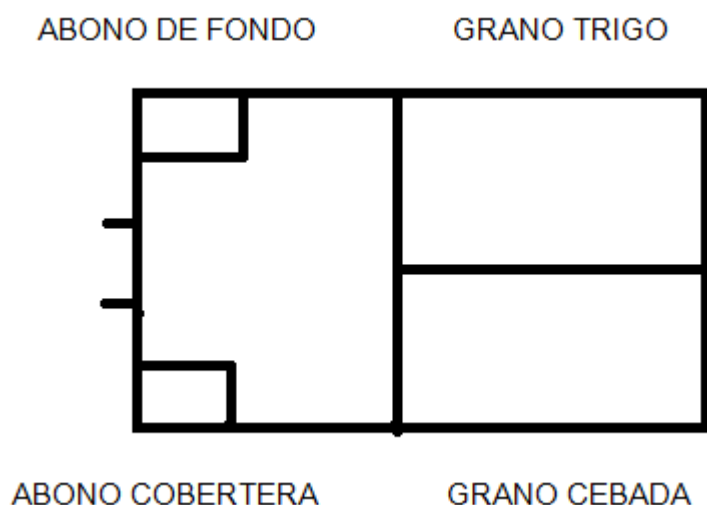
Esta superficie la multiplicamos por un factor de corrección ya que siempre tiene que haber sitio para las maniobras de la maquinaria para la carga de los productos almacenados.

Consideramos que para que haya un buen funcionamiento de la maquinaria para cargas y descargas de los productos en el interior de la nave, tiene que haber espacio libre además de la existencia de los productos. Este espacio libre ha sido determinado en al menos un 40 % de lo que ocupan los productos.

$$\text{Espacio libre para maniobras de la maquinaria } 525 \times 0.35 = 183.75 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie de nave total } 525 \text{ m}^2 + 183.75 \text{ m}^2 = 708.75 \text{ m}^2.$$

Las dimensiones finales de la nave para cumplir con los requisitos impuestos por el promotor serán de 36 metros de largo y 20 metros de ancho, lo cual la nave tendrá 720 m<sup>2</sup>.



*Ilustración 1: Dimensionado de la nave.*

## 6 Obligaciones para la explotación.

El agricultor ha de cumplir unas normas de explotación que en su caso, se resumen en:

1. Cuaderno de explotación y trazabilidad: se emplea la aplicación informática disponible en la página web de la Junta de Castilla y León.
2. Zonas Vulnerables: el municipio de Cevico de la Torre no se encuentra en ninguna de las zonas vulnerables recogidas en el Decreto 40/2009 (BOCyL nº 123, 1/07/2009).
3. Fitosanitarios: el promotor tiene en vigor el carnet de manipulador de productos fitosanitarios, nivel básico, requisito necesario para llevar a cabo los tratamientos de su explotación.
4. Maquinaria: la abonadora y el pulverizador suspendido se encuentran inscritos en el Registro Oficial de Maquinaria Agrícola (ROMA).
5. Condicionalidad: la alternativa elegida al sistema de laboreo y la rotación de cultivos, las prácticas culturales y permiten cumplir los requisitos obligatorios de la condicionalidad en Castilla y León. En concreto aquellos aspectos relativos al respeto de la flora y fauna salvaje, el mantenimiento de la cubierta vegetal, respeto al medio ambiente evitando contaminación por el uso de fitosanitarios, el mantenimiento de la materia orgánica del suelo, mejora del suelo.
6. La explotación cuenta, dentro de la totalidad de las parcelas declaradas en la PAC, con suficientes árboles aislados para cumplir este requisito.
7. El llenado del pulverizador se lleva a cabo en los puntos habilitados para tal fin en el municipio, no utilizando ríos, fuentes, etc.,

8. La cosechadora empleada en la siega pica los restos vegetales de los cultivos de la explotación, no procediendo a quema alguna de rastrojos.
9. La explotación no cuenta con la posibilidad de riego, luego la sobreexplotación de acuíferos no tiene lugar. Respecto de los pastos permanentes no se produce ninguna actuación como la quema ya que actualmente tienen un aprovechamiento micológico y de pastoreo para el único rebaño de ovejas que queda en el municipio.

## **7 Estudio geotécnico.**

El estudio geotécnico completo se encuentra en anejo 7. A continuación mostramos un pequeño resumen.

En base a las observaciones de campo "in situ", al registro litológico de la calicata a los ensayos geotécnicos (penetraciones dinámicas) y a los ensayos de laboratorio, se pueden inferir las siguientes conclusiones para el estudio geotécnico realizado.

Se recomienda una cimentación superficial por medio de zapatas empotradas en los materiales de la capa B con cargas admisibles del orden de 0,25 Mpa o 2,50 kp/cm<sup>2</sup>.

El nivel 0 o capa A está formado por suelo vegetal constituido por arenas con gravas y cantos cuarcíticos dispersos, de color marrón. Se recomienda una retirada mínima de tierra vegetal de 0,20-0,25 m. y nivelación si fuera necesaria sobre la que apoyaran las cimentaciones previstas.

En el sondeo realizado hasta una profundidad de 7,60 m, no se ha apreciado la existencia de agua. Por tanto no hay nivel freático hasta la profundidad dicha anteriormente.

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

## **8 Ingeniería de las obras.**

### **8.1 DESCRIPCION.**

Se proyectará una nave necesaria para guardar la cosecha de los cereales y los abonos necesarios para su desarrollo.

Dicha nave se construirá en una finca propia de la explotación y cercana al caso urbano. Más concretamente en el polígono 4 y pacerla 55 que cuenta con una

superficie de 9984 m<sup>2</sup> del término de Cevico de la Torre. La parcela cuenta con acceso directo al camino “Parapajas”, por lo que no se hace necesario realizar acceso ninguno.

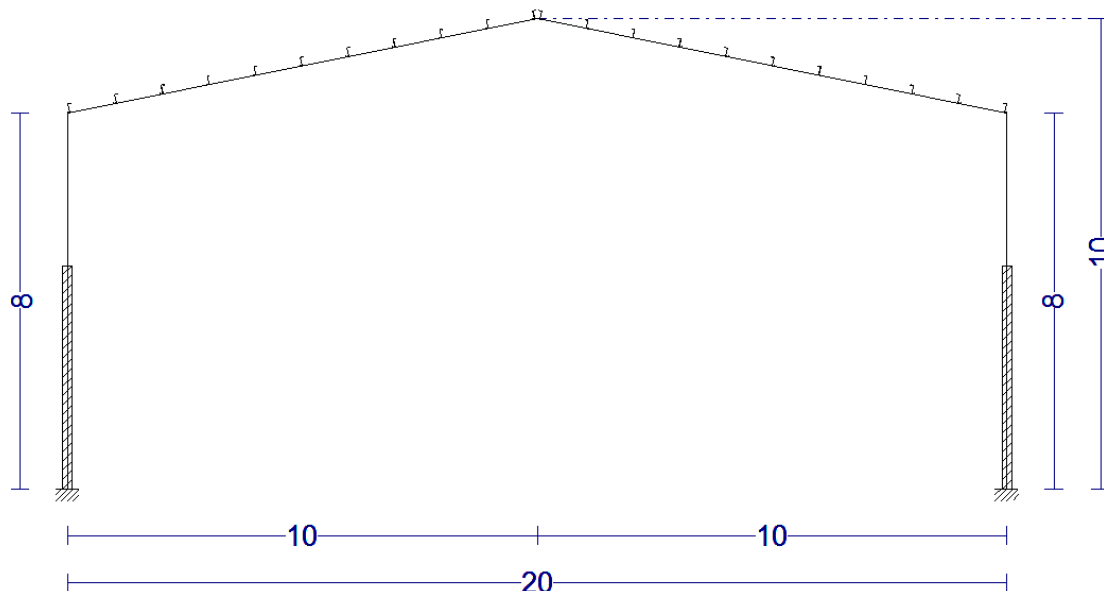
Según el cálculo del dimensionado de la superficie recogido en el punto 13 del anejo V (ingeniería del proceso), la nave a proyectar tendrá una superficie de 720 m<sup>2</sup>. Las dimensiones de la nave entre ejes será de 20 m de ancho x 36 m de largo.

El interior estará totalmente diáfano, con una puerta de acceso.

## 8.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LA NAVE.

### 8.2.1 Pórticos.

La nave será a base de una estructura metálica formada con perfiles de acero laminado pintado con imprimación anticorrosión.



*Ilustración 2: Dimensiones pórticos*

Se cumplirá lo establecido en el CTE – DB SE-A, Seguridad Estructural del Acero.

A continuación mostramos las características de todas las piezas utilizadas en la construcción.

**Tabla 18: Materiales de la construcción.**

Descripción de piezas	Número de piezas	Tipo de acero laminado
Pilar hastial	4	HE 220 A
Dintel hastial	4	IPE 180
Pilar central	10	HE 300 A
Dintel central	10	IPE 360
Pilares hastial central	4	HE 260 A

### 8.2.2 Cerramientos.

Las paredes tanto laterales como frontales, se cerrarán a base de hormigón armado hasta una altura de 5 m, y espesor 30 cm de hormigón armado HA-25  $Y_c=1.5$ . Desde la cota de 5 m. hasta el alero se cerrará con chapa sándwich de 30 mm. de espesor y color ocre.

### 8.2.3 Cubierta.

La cubierta será a dos aguas, con una pendiente del 20 %. La altura del alero será de 8 m y la de la cumbrera 10 m.

El color de la cubierta será de color rojo teja, color no disonante, de acuerdo con la normativa urbanística.

La cubierta será a base de chapa sándwich de 30 mm de espesor y densidad media 40 kg/cm<sup>2</sup>, color rojo teja.

El soporte de la cubierta será a base de correas ZF-180x3.0 separadas 100 cm.

### 8.2.4 Cimentaciones y Solera.

Todas las zapatas de cimentación será a base de hormigón armado HA-25,  $Y_c$  1.5/, tamaño máximo del árido 30 mm y acero B 500 S  $Y_s$  1.15. Con una tensión admisible de situaciones persistentes de 0,245 MPa y una tensión de situaciones accidentales de 0,368 MPa.

Las dimensiones de las zapatas no son iguales entre si, a continuación se muestran dichas dimensiones.

- Zapatas de pórticos centrales son cuadradas de 340 x 340 cm y de profundidad 70 cm.



- Zapatas de pórticos hastiales son rectangulares de 235 cm de ancho respecto al ancho de la nave y de 215 cm de largo y de 60 cm de profundidad.
- Zapatas de pilares hastiales centrales son rectangulares de 255 cm de ancho respecto al ancho de la nave y de 275 cm de largo y de 60 cm de profundidad.

### 8.2.5 Carpintería.

Se instalará una puerta corredera de dimensiones 6 m x 5 m de luz y altura respectivamente. Formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas con cámara intermedia rellena de poliuretano

Se insertará una puerta peatonal de 100 cm x 200 cm y apertura manual, que estará incorporada en la misma puerta descrita anteriormente.

## 8.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR.

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican a continuación.

### 8.3.1 Hormigón armado.

#### 8.3.1.1 HORMIGONES.

Tabla 19: Características de los hormigones.

	Elementos de hormigón armado		
	Toda la obra	Cimentación	Muros
Resistencia característica a los 28 días (N/mm <sup>2</sup> )	25	25	25
Tipo de cemento (RC-08)	CEM I/32.5 N	CEM I/32.5 N	CEM I/32.5 N
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/mm <sup>2</sup> )	500/300	500/300	500/300
Tamaño máximo del arido (mm)	30	30	20
Tipo de ambiente (agresividad)	I	I	I
Consistencia del hormigón.	Plástica	Plástica	Plástica

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

Asiento cono de Abrams (cm)	3 a 5	3 a 5	3 a 5
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado	Vibrado
Nivel de control provisto	Estadístico	Estadístico	Estadístico
Coefficiente de minoración	1.5	1.5	1.5
Resistencia de cálculo del hormigón (N/mm <sup>2</sup> ) a los 7 días	17,5	17,5	17,5

### 8.3.1.2 ACERO EN BARRAS.

Tabla 20: Características de las barras.

	Toda la obra
Designación	B-500-S
Limite elástico (N/mm <sup>2</sup> )	500
Nivel de control previsto	Normal
Coefficiente de minoración	1.15
Resistencia de cálculo del acero (barras) (N/mm <sup>2</sup> )	434.78

### 8.3.1.3 ACERO EN MALLAZOS.

Tabla 21: Característica del mallazo.

	Toda la obra
Designación	B-500-S
Limite elástico (N/mm <sup>2</sup> )	500

### 8.3.1.4 ACEROS.

Tabla 22: Características de los aceros laminados.

		Toda la obra
Acero en perfiles	Clase y designación	S275
	Limite elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275
Acero en chapas	Clase y designación	S275
	Limite elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275
Acero en correas	Clase y designación	S275
	Limite elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275

### 8.3.1.5 UNIÓN ENTRE ELEMENTOS.

Tabla 23: Características de los elementos de unión.

		Toda la obra
Sistema y designación	Soldaduras	
	Tornillos ordinarios	A-4t
	Tornillos calibrados	A-4t
	Tornillo de alta resistencia	A-10t
	Pernos o tornillos de anclaje	B-400-S

## 8.4 NORMATIVA.

Se cumplirá con lo establecido en las siguientes normativas:

- EHE Instrucción de Hormigón Estructural.
- CTE - DB SE-C, Seguridad Estructural Cimientos.
- CTE - DB SE - AE, Seguridad Estructural Acciones en la Edificación.
- NTE, A Acondicionamiento del Terreno.
- NTE, C Cimentaciones.

Alumno: Miguel Franco Beltrán

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

- NBE AE - 88 Acciones en la edificación.
- CTE - DB SE – A, Seguridad Estructural del Acero.

## 8.5 CALCULOS DE LA ESTRUCTURA.

Los cálculos necesarios para el dimensionamiento se ha realizado con el CYPECAD Metal 3 D.

La normativa empleada es, CTE DB SE-AE. Como hipótesis de carga elegimos para el viento Grado de aspereza: III, zona rural accidentada o llana con obstáculos, y para el cálculo de la carga de nieve la zona de clima invernal: 3, altitud topográfica: 734 m.

Los listados están detallados en el anejo 8 Ingeniería de las obras.

## 9 Instalación eléctrica.

### 9.1 ANTECEDENTES.

La parcela en la que se proyectará la nave necesaria para el agricultor es la 55 del polígono 4 de Cevico de la Torre (Palencia) cuenta con acometida eléctrica necesaria para llevar la iluminación de la nave, por lo que no se hace necesaria ninguna actuación para este cometido.

### 9.2 NECESIDADES DE POTENCIA ELÉCTRICA.

Para llevar a cabo la iluminación de la nave se instalarán 4 luminarias de led industriales suspendidas tipo Super lux, de 600 mm de diámetro y 600 mm de altura, de 250 W., Angulo de 30°

Para realizar pequeñas reparaciones, se proyectan una toma de corriente para conectar herramientas eléctricas con una potencia total de 2500 W.

La potencia activa necesaria para las necesidades será de 3,5 kW.

### 9.3 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.

La instalación eléctrica será acorde al Reglamento electrotécnico para baja tensión, recogido en el Real Decreto 842/2002.

#### 9.3.1 Iluminación interior.

Se colocarán 4 luminarias de led industriales suspendidas tipo Super lux, de 600 mm de diámetro y 600 mm de altura, de 250 W. Las luminarias LITA son las más fiables, diseñado para reemplazar lámparas HID (High Intensity Discharge). Integración de

reflector secundario óptico pulido para la optimización distribución de la luz Probado con una clasificación IP65 para las pruebas de polvo, el agua y el óxido.

Las luminarias se dispondrán en el centro de la nave a una distancia cada una de ellas de 6 m.

### **9.3.2 Puesta a tierra.**

Se instalará una red de toma de tierra para estructura metálica del edificio a base de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, enlazada a los pilares metálicos de la estructura.

### **9.3.3 Caja general de protección.**

Se instalará una caja empotrada de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas.

### **9.3.4 Derivación individual.**

La derivación individual monofásica será fija en superficie, situada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3G2,5 mm<sup>2</sup>, bajo tubo protector de PVC rígido.

### **9.3.5 Instalación eléctrica.**

Se instalará un cuadro de uso industrial formado por caja empotrable de material aislante con alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar (2P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección.

### **9.3.6 Red eléctrica de distribución.**

La red eléctrica de distribución interior estará compuesta de:

- Canalización con tubo protector de PVC flexible
- CABLEADO con conductores de cobre H07V-K.

### **9.3.7 Cálculo de la sección.**

Para el cálculo de la sección del cable, se empleó el programa "Prysmtool" con los siguientes condicionantes acordes al Reglamento Electrotécnico par abaja tensión:

- Instalaciones interiores o receptores en general
- Bajo tubo, canal o conducto
- Montaje superficial
- Corriente alterna monofásica 230 V
- Cable no expuesto al sol directamente
- Temperatura ambiente 40 °C
- Tipo de instalación B 2

De estas premisas, la aplicación calculó una sección de 2,5 mm., por lo que es recomendable una sección de 2,5 mm.

## **10 Programación de las obras.**

La programación ha de seguir un orden lógico con el fin de que se lleven a cabo las distintas obras y requiere de la coordinación y evolución necesaria para que la actuación de cada gremio no se vea perjudicada.

El orden propuesto por el proyectista es el recogido en el diagrama de Gantt.



## 11 Estudio del impacto medioambiental.

### 11.1 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

El objetivo del proyecto es la mejora de una explotación de 200 ha, principalmente cerealista.

Por otro lado se pretende conseguir la construcción de una nave para almacenar productos agrícolas tanto provenientes de la cosecha (grano de cebada y trigo) , como en la utilización del desarrollo de los cultivos (fertilizantes).

### 11.2 VALORACION DE LOS IMPACTOS. MATRIZ

Para realizar una valoración de los impactos de manera clara y ordenada, se realiza esta matriz que permite ver la relación entre las distintas acciones y los distintos medios.

Tabla 24: Matriz de valoración de impactos.

Acciones	Medio abiótico				Medio biótico			Medio perceptual	Medio económico		Medio sociocultural	
	GEO	SUE	AGU	AIR	FAU	FLO	VEG		CUL	DEM	EMP	HAB
<b>Movimiento de tierras</b>	Gra	Gra	Lev	Ina	Lev	Med	Med	Med	Ina	Ina	Gra	Ina
<b>Hormigonado</b>	Med	Med	Med	Lev	Med	Med	Med	Lev	Ina	Ina	Med	Ina
<b>Albañilería</b>	Ina	Ina	Lev	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Med	Ina
<b>Escombros</b>	Led	Med	Med	Ina	Lev	Lev	Med	Lev	Ina	Ina	Ina	Ina
<b>Laboreo del suelo</b>	Med	Gra	Ina	Ina	Lev	Lev	Gra	Ina	Ina	Ina	Lev	Ina
<b>Fertilización</b>	Med	Med	Lev	Ina	Lev	Med		Lev	Ina	Ina	Lev	Ina
<b>Implantación del cultivo</b>	Med	Med	Ina	Ina	Lev	Lev	Med	Lev	Ina	Ina	Lev	Ina
<b>Tratamiento fitosanitario</b>	Med	Med	Gra		Gra	Med	Gra		Ina	Ina	Lev	Ina

Alumno: Miguel Franco Beltrán

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola



**Leyendas:**

- GEO: Geología.
  - SUE: Suelo
  - AGU: Agua
  - AIR: Aire
  - FAU: Fauna
  - FLO: Flora
  - VEG: Vegetación
  - CUL: Cultura
  - DEM: Demografía
  - EMP: Empleo.
  - HAB: Hábitos y costumbres.
- Gra: Grave
  - Med: Medio
  - Lev: Leve
  - Ina: Inapreciable

Como se puede observar en la matriz, la mayoría de los impactos son en general medios o inapreciables. Ante esto se van a tomar medidas preventivas, protectoras y correctoras, así como el un programa de vigilancia ambiental.

### **11.3 PROPUESTAS MEDIDAS CORRECTORAS, PROTECTORAS Y COMPENSATORIAS.**

Para minimizar el impacto ambiental se van a realizar en la explotación una serie de medidas:

- Fase de construcción
  - Evitar la formación de polvo, regando las superficies cuando sea necesario.
  - Realizar labores de la obra siguiendo un código de respecto al medio ambiente.
  - Evitar la limpieza de vehículos de construcción (hormigoneras) en la zona, para que no se produzca la contaminación del suelo.
  - Los motores de los vehículos deberán ser revisados con el fin de que las emisiones de ruidos, fluidos y de monóxido de carbono sean lo mas bajas posibles.
1. Fase de explotación.
- La principal de todas ellas es la realización de todas y cada una de las labores con sumo cuidado y prestando la máxima atención para evitar daños en el medio ambiente.
  - Debemos realizar el laboreo en el momento óptimo, en tempero, manteniendo presente el cuidado frente a la erosión.
  - Siempre se utilizaran productos autorizados, de bajo impacto ambiental, respetando el plazo de seguridad mínimo para la recolección de los

productos y las mezclas entre ellos. Se llevar un control de las fechas y de las dosis de aplicación.

- No aplicar productos directamente sobre arroyos, pozos o corrientes fluviales.
- Procuraremos bajar bandas sin tratar en el entorno de los mismos y que la deriva del pulverizado no alcance dichas zonas.
- No se realizaran tratamientos en condiciones medioambientales inadecuadas que nos obligaran a repetirlos.
- Usaremos los productos más específicos que podamos para cada cosa.
- Los motores de los vehículos agrícolas deberán ser revisados con el fin de que las emisiones de ruidos y de monóxido de carbono sean lo mas bajas posibles.
- Se recogerán los envoltorios de los productos que se utilizan, así como el aceite que se cambie al tractor.

Una programación adecuada de la realización de las distintas acciones a realizar y la correcta puesta en funcionamiento de esta programación, evitara elevar los riesgos del impacto ambiental.

#### **11.4 CONCLUSIÓN.**

Para comprobar que se cumplen las medidas encaminadas a disminuir los impactos sobre el medio ambiente, el encargado de la explotación, será el responsable de llevar a cabo las medidas correctoras anteriormente citadas

Si se observara alguna anomalía en el transcurso de la realización de la actividad, las instituciones competentes se verían dispuestas a actuar en consecuencia.

## **12 Presupuesto del proyecto.**

Presupuesto de ejecución material	Importe (€)
<b>1. Construcción nave</b>	
1.1 Movimientos de tierras.	2.487,95
1.2 Cimentaciones	34.847,86
1.3 Estructura	46.025,23
1.4 Cerramientos	39.757,76
1.5 Carpintería	2.170,49
1.6 Cubiertas	20.196,00
1.7 Instalación eléctrica	1.786,79
1.8 Protección contra incendios	45,68
1.9 Gestión de residuos	1.572,60
<b>2. Seguridad y salud..</b>	<b>500,00</b>
<b>Total ejecución material (PEM):</b>	<b>149.390,36</b>
<hr/>	
13.00 % Gastos generales	19.420,74
6.00 % Beneficio industrial	8.963,42
<b>Total GG + BI</b>	<b>28.384,16</b>
<hr/>	
<b>Total presupuesto por contrata (PEM + GG + BI)</b>	<b>177.774,52</b>
<b>21.00 % I.V.A</b>	<b>37.332,64</b>
<b>Total presupuesto por contrata e iva (PEM + GG + BI + IVA):</b>	<b>215.107,16</b>
<hr/>	
<b>3. Maquinaria agrícola</b>	<b>30.200,00</b>
<b>21.00 % I.V.A</b>	<b>6.342</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO DEL PROYECTO (presupuesto por contrata, maquinaria agrícola e iva)</b>	<b>251.649,16</b>
<hr/>	
4. Los honorarios profesionales de redacción proyecto son del 2 % del P.E.M	2.987,80
5. Dirección de obra ascienden al 2% del P.E.M	2.987,80
6. Coordinación de seguridad y salud del 1 % del P.E.M.	1.493,90
<b>TOTAL DE LOS HONORARIOS, DIRECCION DE OBRA Y COORDINACION DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>7.469,51</b>
<b>21.00 % I.V.A</b>	<b>1.568,59</b>
<b>INVERSION TOTAL DE LAS INSTALACIONES</b>	<b>260.687,26</b>
<b>El presupuesto total para conocimiento del promotor asciende a doscientos sesenta mil seiscientos ochenta y siete euros con veinte seis céntimos. (260.687,26)</b>	

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

## 13 Evaluación económica.

La evaluación económica del proyecto de mejora, en el cual se incluye la inversión necesaria para llevar a cabo la construcción de la nave necesaria para el promotor se realizará empleando el método del VAN y El TIR.

Se han llevado a cabo dos hipótesis para el pago de la inversión.

- Financiación propia.
- Financiación ajena (50% de capital propio/50% financiación ajena).

### 13.1 CRITERIOS DE RENTABILIDAD.

- VAN (Valor actual neto): ganancia o rentabilidad neta del proyecto. Diferencia entre el coste de la inversión (K) y la cantidad que ésta devuelve al inversor.

$$\text{VAN} > 0 \text{ inversión viable}$$

- Q (Beneficio/Inversión): Coeficiente entre el VAN y K (inversión). Indica la ganancia generada por cada unidad monetaria invertida en el proyecto, a mayor Q, la inversión es más interesante.

$$Q = \text{VAN}/K$$

- Pay-Back (Plazo de recuperación): N° de años que transcurren entre el inicio del proyecto y el momento en el que la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual a la suma de los pagos de la inversión. La inversión será más interesante cuanto más reducido sea el plazo de recuperación.
- TIR (Tasa interna de rendimiento): Tipo de interés que hace el VAN nulo. Para que una inversión sea rentable, la TIR ha de ser mayor que el tipo de interés existente en el mercado.

### 13.2 DISTRIBUCIÓN DEL FLUJO DE CAJA.

La composición del flujo de caja se encuentra determinada en el Anexo 13, dónde se lleva a cabo la determinación del margen económico de la explotación.

#### 13.2.1 Cobros.

Los ingresos de la alternativa elegida están compuestos por los ingresos derivados de la venta de las producciones de grano del trigo, cebada, girasol y de forrajes de vezas y alfalfa.

Además de la partida anterior, los ingresos de la explotación también están constituidos por los pagos compensatorios de la PAC.

---

Alumno: Miguel Franco Beltrán

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

Tabla 25: Ingresos anuales de la explotación.

Ingresos cultivos	Ingresos PAC	Ingreso total
113.212,5	30.000	143.212,5

Como cobros extraordinarios se tendrá solamente en cuenta:

- Año 10: 9.000 € de valor residual de la reposición del tractor.

### 13.2.2 Pagos.

Los pagos se encuentran determinados por los costes variables y los costes fijos de la explotación.

#### 1 Costes variables:

- Fertilizantes.
- Semilla para siembra.
- Tratamientos fitosanitarios (herbicidas y plaguicidas)
- Utilización de maquinaria (combustible para realizar cada labor)
- Seguros de cosecha de la explotación.

Tabla 26: Costes variables totales anuales.

Costes variables de la explotación (€)	
Coste en semillas	7.735,1
Coste en fertilizantes	17.562
Coste en fitosanitarios	9.925
Coste de las labores	3.992,04
Coste del seguro	4.410
<b>Costes variable total</b>	<b>43.624,04</b>

#### 2 Costes fijos.

- Coste de seguridad social o de autónomo.
- Coste de seguros de maquinaria y edificio.
- Contribución e impuestos de las fincas propias de la explotación.
- Rentas de fincas arrendadas.
- Alquiler de cosechadora para la siega del cereal.

---

Alumno: Miguel Franco Beltrán

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

- Energía eléctrica del edificio de maquinaria.

*Tabla 27: Costes fijos totales anuales.*

<b>Costes fijos de la explotación (€)</b>	
<b>Seguridad social</b>	2.964
<b>Seguros de maquinaria y edificio</b>	683
<b>Contribución e impuestos</b>	300
<b>Rentas de fincas</b>	12.000
<b>Alquiler de cosechadora</b>	7.895
<b>Electricidad edificio</b>	456
<b>Coste fijo total</b>	<b>24.298</b>

Los gastos totales son la suma de los costes fijos totales y los costes variables totales.

*Tabla 28: Pagos totales anuales.*

<b>Costes variable total</b>	43.624,04
<b>Coste fijo total</b>	24.298
<b>Coste total</b>	<b>67.922,04</b>

Como pago extraordinario se tendrá solamente en cuenta:

- Año 10: 9.0000 € de valor de adquisición de un tractor nuevo.

### **13.2.3 Margen económico de la explotación.**

El beneficio de la explotación es la resta de los cobros totales y de los pagos totales.

*Tabla 29: Margen económico de la explotación*

<b>Ingresos totales</b>	143.212,5
<b>Gastos totales</b>	67.922,04
<b>Beneficio</b>	<b>75.290,46</b>

### 13.3 EVALUACIÓN DE LA INVERSIÓN.

En ambos hipótesis, tanto con financiación propia como para financiación ajena al 50% los valores económicos que se han considerado son:

- Pago de la inversión año 0: 260.687,26 € (I.V.A incluido)
- Inflación actual: 1.5 %
- Incremento de cobros: 2,49 %
- Incremento de pagos: 2,45 %
- Tasa mínima de actualización: 1%
- Tasa máxima de actualización: 30
- Incremento de tasas para 30 tasas: 1 %
- Vida del proyecto: 20 años
- Tasa de actualización: 5 %, en referencia al interés de la compra en el Tesoro de deuda del país a 20 años vista.

Respecto del análisis de la sensibilidad, estimaremos una variación del +5 % - 5% respecto de las cantidades estimadas inicialmente para el pago de la inversión y de los flujos de caja.

### 13.4 RESULTADOS.

*Tabla 30: Resultados ambas hipótesis*

Supuesto	TIR	VAN	Q = VAN/K
<b>Financiación propia</b>	27,93	711.648,47	2,73
<b>Financiación ajena</b>	45,83	719.760,26	5,41

A la vista de los resultados, en los 2 casos analizados, la inversión es rentable para la tasa de actualización considerada, 5 %, ya que la TIR es mayor que tipo de interés de referencia el VAN se hace mayor que cero en todos los casos.

La  $Q=VAN/K$ , también aconseja la inversión ya que en todos también es mayor que 1.

En los 2 supuestos analizados la realización del proyecto proporcionaría al promotor un mayor interés que el tipo de interés general, por lo que es recomendable la ejecución de la inversión en cualquiera de los casos.

---

Alumno: Miguel Franco Beltrán

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

El análisis de sensibilidad, se observa que ni una previsible subida de los precios de los insumos en 5 % no afectaría a la viabilidad del proyecto.



## **ANEJO 1: CONDICIONANTES DEL MEDIO FÍSICO**

# Índice

<b>1</b>	<b>ESTUDIO CLIMÁTICO.....</b>	<b>3</b>
1.1	SITUACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	3
1.2	ELECCIÓN DEL OBSERVATORIO.....	3
1.3	RADIACIÓN.....	3
1.4	ELEMENTOS CLIMÁTICOS TÉRMICOS.....	4
1.4.1	<i>Cuadro resumen de las temperaturas.....</i>	4
1.4.2	<i>Representaciones gráficas.....</i>	6
1.5	RÉGIMEN DE HELADA.....	7
1.5.1	<i>Estimaciones directas:.....</i>	7
1.5.2	<i>Estimaciones indirectas.....</i>	7
1.6	ELEMENTOS CLIMÁTICOS HÍDRICOS.....	11
1.6.1	<i>Estudio de precipitación media.....</i>	11
1.6.2	<i>Estudio de las precipitaciones máximas en 24 horas.....</i>	11
1.6.3	<i>Estudio de la dispersión.....</i>	12
1.6.4	<i>Representaciones graficas de las precipitaciones.....</i>	15
1.7	ELEMENTOS CLIMÁTICOS SECUNDARIOS.....	17
1.7.1	<i>Estudio del viento.....</i>	17
1.7.2	<i>Fenómenos atmosféricos.....</i>	17
1.7.3	<i>Representación grafica.....</i>	18
1.8	ÍNDICES Y CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS.....	19
1.8.1	<i>Índice de Continentalidad de Gorzynski.....</i>	19
1.8.2	<i>Índice de Oceanidad de Kerner.....</i>	19
1.8.3	<i>Índice de pluviosidad de Lang.....</i>	20
1.8.4	<i>Índice de aridez de Martonne.....</i>	21
1.8.5	<i>Índice de Emberger.....</i>	21
1.8.6	<i>Representaciones graficas.....</i>	23
1.8.7	<i>Clasificación climática de Koppen.....</i>	25
1.9	RESUMEN.....	28
<b>2</b>	<b>ESTUDIO EDAFOLÓGICO.....</b>	<b>29</b>
2.1	INTRODUCCIÓN.....	29
2.2	RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.....	30
2.2.1	<i>Tomas de muestras.....</i>	30
2.2.2	<i>Exposición de los datos de campo.....</i>	31
2.2.3	<i>Resultados de los análisis fisicoquímicos.....</i>	32
2.3	PARÁMETROS ECOLÓGICOS ESPECIALES.....	32
2.3.1	<i>Textura.....</i>	33
2.3.2	<i>Permeabilidad.....</i>	34
	<i>Estamos ante un suelo con buena permeabilidad en donde no se producen apenas encharcamientos solo con precipitaciones muy altas.....</i>	36
2.3.3	<i>Capacidad de retención de agua.....</i>	36
2.3.4	<i>Reacción del suelo.....</i>	38
2.3.5	<i>Conductividad.....</i>	39
2.3.6	<i>Materia orgánica.....</i>	40
2.3.7	<i>Abundancia de calcio.....</i>	40
2.3.8	<i>Carbonatos.....</i>	41
2.3.9	<i>Capacidad de intercambio catiónico.....</i>	42
2.3.10	<i>Cationes de cambio.....</i>	43
2.3.11	<i>Fertilidad.....</i>	44
2.4	CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS.....	46
2.4.1	<i>Clasificación de Gandullo.....</i>	46
2.5	RESUMEN DE LA INTERPRETACIÓN.....	47

## 1 Estudio climático.

### 1.1 SITUACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ZONA DE ESTUDIO.

La zona a estudiar es la localidad de Cevico de la Torre, situado en la comarca del Cerrato cuyo municipio principal es Baltanás, en la provincia de Palencia.

Cevico de la Torre está situado a 23 km de la provincia de Palencia a 780 m de altitud De esta localidad se va a hacer un estudio de la climatología.

### 1.2 ELECCIÓN DEL OBSERVATORIO.

La elección del observatorio se llevó a cabo considerando las características topográficas y altitudinales de la zona, que son las que afectan a la representatividad de una estación respecto a un área determinada. Por tanto, los criterios que se han tenido en cuenta son los siguientes: la existencia de datos suficientes en la serie de años, la proximidad al lugar del proyecto y las menores diferencias posibles en longitud, latitud y altitud respecto a la misma.

El observatorio más conveniente para realizar el estudio para el municipio de Cevico de la Torre es el de Autilla (Palencia) situado a 25 km de la localidad a estudiar.

### 1.3 RADIACIÓN.

Para el cálculo de radiaciones hemos utilizado los cálculos del resumen mensual de instalación de M horas mensuales de sol registrados en la estación de Autilla utilizando datos de los últimos treinta años.

La radiación a nivel del suelo (R) se va a estimar a partir de la fórmula que relaciona los valores de la insolación medida en el observatorio, la radiación solar extraterrestre o radiación global (RA) y la insolación máxima posible (N), los últimos parámetros están tabulados y dependen de la latitud y de la época del año.

Radiación:  $R = RA [a + b (n/N)]$  siendo:

- RA = La radiación solar extraterrestre o *radiación global*
- a y b = son coeficientes que representan diversos valores siendo los más utilizados los de Glover y McCulloch y los de Penman

Glover y McCulloch:  $a = 0,29 \times \cos L = 0,22$ ,  $b = 0,55$

Penman:  $a = 0,18$ ,  $b = 0,55$

- n = la insolación media del observatorio

- N = la insolación máxima posible sacada de la tabla de horas de insolación diaria máxima posible.

Tabla 1: Radiación mensual correspondiente al observatorio de Autilla.

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<b>RA</b> [Ly/día]	336	468	650	819	939	985	954	846	689	510	360	294
<b>n</b> [h/día]	3.12	5.22	6.81	7.82	8.98	11.23	11.68	10.81	8.50	5.51	3.92	2.97
<b>N</b> [h/día]	9.5	10.7	12.0	13.4	14.6	15.2	14.9	13.8	12.5	10.9	9.8	9.2
<b>n/N</b>	0.33	0.38	0.57	0.58	0.62	0.74	0.78	0.78	0.68	0.51	0.40	0.32
<b>RGlover McCulloch</b> [Ly/día]	134.90	200.77	346.78	441.44	526.78	617.60	619.15	549.05	409.27	255.26	158.4	116.42
<b>RPenman</b> [Ly/día]	121.46	182.05	320.78	408.68	489.22	578.2	580.99	515.21	381.71	234.86	144	104.66

## 1.4 ELEMENTOS CLIMÁTICOS TÉRMICOS.

La radiación solar tiene como consecuencia la temperatura que junto con la precipitación son los datos más representativos para aplicar en nuestros cultivos.

### 1.4.1 Cuadro resumen de las temperaturas.

Tabla 2: Año tipo de temperaturas para el observatorio de Autilla.

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<b>tm (°C)</b>	3.6	5.3	8.5	9.7	14.1	18.4	21.1	21.2	17.1	12.7	7.3	4.6
<b>Desv. Típica</b>	1.52	1.68	1.34	1.34	1.19	1.91	1.25	1.42	1.70	1.74	1.55	1.69
<b>CV</b>	0.42	0.32	0.16	0.14	0.08	0.10	0.06	0.07	0.10	0.14	0.21	0.37

Tabla 3: Cuadro resumen de temperaturas.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	p	v	o	i	anual
T <sub>a</sub>	15.5	20.5	25.5	29.0	34.0	37.0	39.5	39.2	36.0	29.0	23.0	15.5	34.0	39.5	36.0	20.5	39.5
T' <sub>a</sub>	13.0	16.6	22.1	23.8	29.6	34.0	36.6	36.2	31.3	24.9	17.9	13.1	25.2	35.6	24.7	14.2	25.0
T	7.2	10.3	14.5	15.6	20.6	26.0	29.4	28.9	24.0	17.7	11.3	7.9	16.9	28.1	17.7	8.5	17.8
t <sub>m</sub>	3.6	5.3	8.5	9.7	14.1	18.4	21.1	21.2	17.1	12.7	7.3	4.6	10.8	20.2	12.4	4.5	12.0
t	0.0	0.3	2.5	3.8	7.5	10.7	12.9	13.3	10.3	7.6	3.3	1.2	4.6	12.3	7.1	0.5	6.1
t' <sub>a</sub>	-6.4	-5.3	-3.8	-2.5	0.5	4.4	7.3	8.0	4.5	0.9	-3.2	-5.4	-1.9	6.6	0.7	-5.7	-0.8
t <sub>a</sub>	-12.5	-10.5	-10.2	-4.8	-3.0	2.2	2.8	5.2	0	-2.5	-10.0	-11.5	-10.2	2.2	-10.0	-12.5	-12.5

Teniendo en cuenta que los meses para cada estación son:

- Marzo, abril y mayo para primavera (p).
- Junio, julio y agosto para verano (v).
- Septiembre, octubre y noviembre para otoño(o).
- Diciembre, enero y febrero para invierno (i).

Significado de las temperaturas y símbolos utilizados:

- **T<sub>a</sub>** : Temperatura máxima absoluta
- **T'<sub>a</sub>**: Media de las temperaturas máximas absolutas
- **T**: Temperatura media de las máximas
- **t<sub>m</sub>**: Temperatura media mensual
- **t**: Temperatura media de las mínimas
- **t'<sub>a</sub>**: Media de las temperaturas mínimas absolutas
- **t<sub>a</sub>**: Temperatura mínima absoluta

### 1.4.2 Representaciones gráficas.

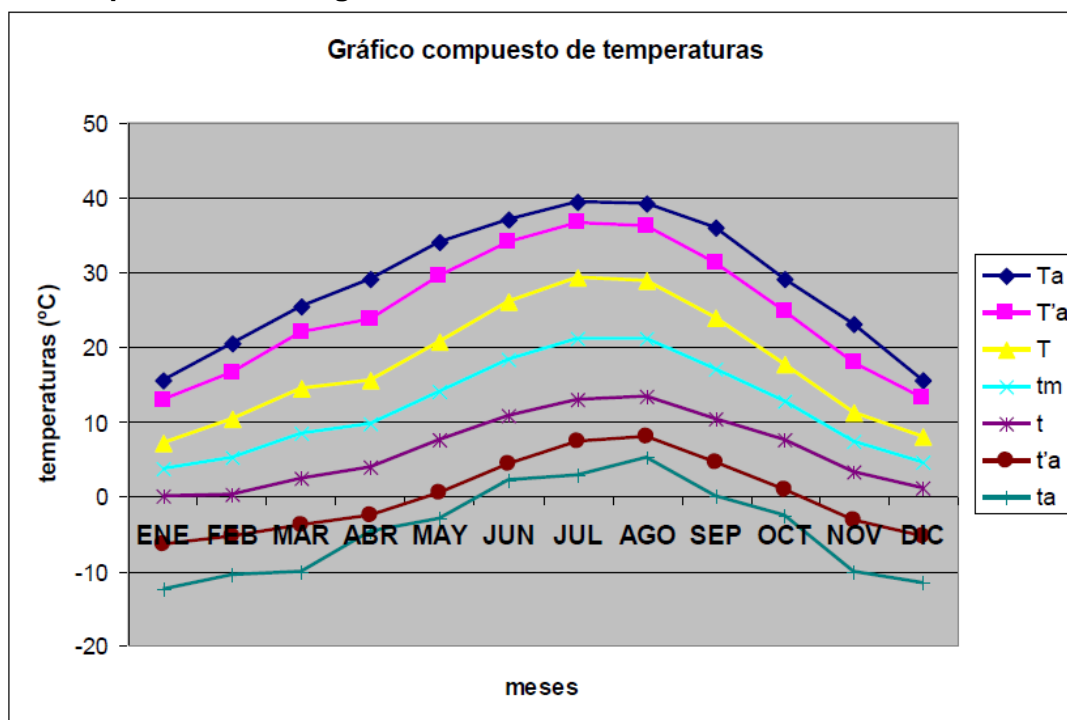


Ilustración 1: grafico compuesto de temperaturas por meses.

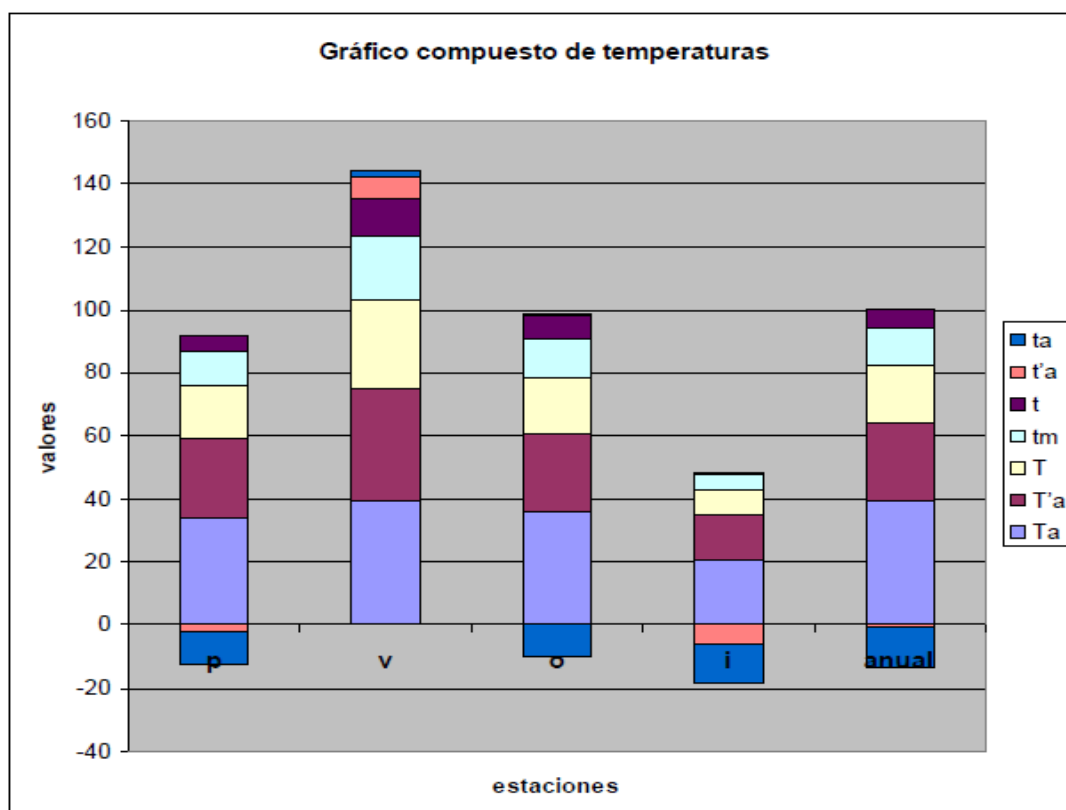


Ilustración 2: Grafico compuesto de temperaturas por estaciones.

## 1.5 RÉGIMEN DE HELADA.

### 1.5.1 Estimaciones directas:

Nuestro observatorio de Autilla dispone de los datos de heladas para un periodo mínimo de 15 años. Con estos parámetros que redactamos a continuación haremos los cálculos de temperaturas.

- Fecha más temprana de la primera helada: de la serie de años estudiada, fijamos la fecha en la que la primera helada se produjo antes. 28-Septiembre-2007
- Fecha más tardía de la primera helada: al igual que antes pero con la fecha del año en que la primera helada se produjo más tarde 8-Diciembre-2002
- Fecha más temprana de última helada: de la serie de datos estudiada se establece la fecha de aquel en que la última helada se produjo antes. 1-Abril-1992/2000/2009
- Fecha más tardía de la última helada: al igual que en el apartado anterior, con la fecha del año en el que la última helada se produjo más tarde. 21-Mayo-1994
- Fecha media de la primera helada: con todas las fechas de primera helada de la serie. Calculamos la fecha media en la que se produce. 8-Noviembre
- Fecha media de última helada: igual que el apartado anterior con la fecha de las últimas helada. 16-Abril
- Periodo medio de heladas: comprenderá desde la fecha media de la 1ª a la fecha media de la última helada. 8-Noviembre a 6-Abril.
- Periodo máximo de heladas: desde la primera helada más temprana a la última más tardía. 28-Septiembre a 21-Mayo
- Periodo mínimo de heladas: desde la primera helada más tardía a la última más temprana. 8-Diciembre a 1-Abril

Las estimaciones directas son válidas pero van a extremos muy exagerados. Son más útiles acopladas al estudio de estimaciones indirectas.

### 1.5.2 Estimaciones indirectas.

En este tipo de estimaciones no se necesita conocer los datos directos de heladas. Utilizaremos el cuadro de las temperaturas medias de las mínimas de los últimos 15 años como mínimo.

Las estimaciones indirectas tienen tres métodos:

- WALTER Y LIETH:

Periodo de heladas seguras: media de las mínimas inferior a 0°C (  $t \leq 0^\circ\text{C}$  ).

Desde Noviembre a Abril

- **EMBERGUER:**

Este método nos distingue 4 periodos posibles de heladas, y tiene en cuenta el día 15 para la temperatura media mínima de cada mes.

Periodo de heladas seguras (Hs) media de las mínimas inferior a 0°C. ( $t \leq 0^\circ\text{C}$ )

Periodo de heladas muy probables (Hp) : media de las mínimas entre 0 y 3 °C ( $0^\circ\text{C} < t \leq 3^\circ\text{C}$ )

Periodo de heladas probables (H'p) : media de las mínimas entre 3 y 7 °C ( $3^\circ\text{C} < t \leq 7^\circ\text{C}$ )

Periodo libre de heladas (d) : Media de las mínimas superior a 7°C ( $t > 7^\circ\text{C}$ )

Tabla 4: Temperatura media de las mínimas.

	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
<b>T</b>	10.3	7.6	3.3	1.2	0.0	0.3	2.5	3.8	7.5	10.7	12.9	13.3

1.- *Periodo de heladas seguras Hs :  $t \leq 0^\circ\text{C}$*

- Primer día de heladas seguras/último día de heladas seguras.

No hay periodo de heladas seguras

2.- *Periodo de heladas muy probable. Hp :  $0^\circ\text{C} < t \leq 3^\circ\text{C}$*

- Primer día de heladas muy probables

15 Noviembre: 3.3°C

15 Diciembre: 1.2°C

$$x = 4.29 \rightarrow 4 \text{ días}$$

$$15 \text{ Noviembre} + 4 \text{ días} = 19 \text{ Noviembre}$$

- Último día de heladas muy probables:

15 Marzo: 2.5°C

15 Abril: 3.8°C

$$x = 11.92 \rightarrow 12 \text{ días}$$

$$15 \text{ Marzo} + 12 \text{ días} = 27 \text{ Marzo}$$

Periodo de heladas muy probables comprenderá desde 19 de Noviembre hasta 27 de Marzo



3.- *Periodo de heladas probables:  $H'p : 3\text{ }^{\circ}\text{C} < t \leq 7\text{ }^{\circ}\text{C}$*

- Primer día de heladas probables:

15 Octubre: 7.6°C  
 15 Noviembre: 3.3°C

$x = 4.33 \rightarrow 4$  días  
 15 Octubre + 4 días = 19 Octubre

- Último día de heladas probables:

15 Abril: 3.8°C  
 15 Mayo: 7.5°C

$x = 25.95 \rightarrow 26$  días  
 15 Abril + 26 días = 11 Mayo

Periodo de heladas probables comprenderá desde 19 de Octubre hasta 11 de Mayo

4.- *Periodo libre de heladas (d) :  $t > 7\text{ }^{\circ}\text{C}$*

Periodo libre de heladas comprenderá desde 12 de Mayo hasta 18 de Octubre

- **PAPADAKIS**

Papadakis se basa en el estudio de temperaturas medias de mínimas absolutas en °C y estima como temperatura de cada mes, el primer día del mes para el comienzo de cada estación o periodo, y el último día de cada mes para el final de periodo.

Papadakis estima tres periodos o estaciones en cuanto a heladas:

- Estación libre de heladas (EMLH) : los meses en el que la media de las mínimas absolutas es  $\geq 0^{\circ}\text{C}$
- Estación media disponible libre de heladas (EDLH) : medias de las mínimas absolutas es  $\geq 2^{\circ}\text{C}$
- Estación mínima libre de heladas (23el): medias de las mínimas absolutas es  $\geq 7\text{ }^{\circ}\text{C}$

Tabla 5: Media de las temperaturas mínimas absolutas °C

	SEP	OC T	NO V	DIC	ENE	FEB	MA R	ABR	MA Y	JUN	JUL	AGO
$t'_a$	4.5	0.9	-3.2	-5.4	-6.4	-5.3	-3.8	-2.5	0.5	4.4	7.3	8.0

1. -Estación media libre de heladas (EMLH) :  $t'a \geq 0 \text{ }^\circ\text{C}$

- Fecha inicio de la estación:

1 Abril:  $-2.5^\circ\text{C}$

1 Mayo:  $0.5^\circ\text{C}$

$$x = 25 \text{ días}$$

$$1 \text{ Abril} + 25 \text{ días} = 26 \text{ Abril}$$

- Fecha de final de la estación:

31 Octubre:  $0.9^\circ\text{C}$

30 Noviembre:  $-3.2^\circ\text{C}$

$$x = 6.59 \rightarrow 6 \text{ días}$$

$$31 \text{ Octubre} + 6 \text{ días} = 6 \text{ Noviembre}$$

Así pues la EMLH (estación media libre de heladas) va desde 26 de Abril hasta el 6 de Noviembre.

2.-Estación disponible libre de heladas: (EDLH):  $t'a \geq 2 \text{ }^\circ\text{C}$

- Fecha de inicio de la estación:

1 Mayo:  $0.5^\circ\text{C}$

1 Junio:  $4.4^\circ\text{C}$

$$x = 11.92 \text{ días} \rightarrow 12 \text{ días}$$

$$1 \text{ Mayo} + 12 \text{ días} = 13 \text{ Mayo}$$

- Fecha de final de la estación:

30 Septiembre:  $4.5^\circ\text{C}$

31 Octubre:  $0.9^\circ\text{C}$

$$x = 21.53 \text{ días} \rightarrow 21 \text{ días}$$

$$30 \text{ Septiembre} + 21 \text{ días} = 21 \text{ Octubre}$$

Así pues la EDLH (estacion disponible libre de heladas) va desde el 13 de Mayo hasta el 21 de Octubre

3.- Estación mínima libre de heladas (EmLH):  $t'a \geq 7 \text{ }^\circ\text{C}$

- Fecha de inicio de la estación:

1 Junio:  $4.4^\circ\text{C}$

1 Julio:  $7.3^\circ\text{C}$

$$x = 26.9 \text{ días} \rightarrow 27 \text{ días}$$

$$1 \text{ Junio} + 27 \text{ días} = 28 \text{ Junio}$$

- Fecha de final de la estación:

31 Agosto: 8°C  
30 Septiembre: 4.5°C

$x = 8.57 \text{ días} \rightarrow 8 \text{ días}$   
31 Agosto + 8 días = 8 Septiembre

Así pues la EmlH ( estación mínima libre de heladas) comprenderá desde el 28 de Junio hasta el 8 de Septiembre

## 1.6 ELEMENTOS CLIMÁTICOS HÍDRICOS.

Las precipitaciones son de gran trascendencia en la configuración del medio natural. Su ritmo temporal y su distribución espacial condicionan los ciclos agrícolas y la distribución de las principales especies animales y vegetales.

Además presenta una gran importancia económica en aquellas zonas donde las lluvias son escasas o tienen una marcada torrencialidad. Por tanto será necesario conocer estos datos para la correcta implantación del calendario de labores de cada cultivo.

### 1.6.1 Estudio de precipitación media.

En la siguiente tabla mostramos la precipitación de un año tipo y a continuación la precipitación media de un periodo mínimo de 15 años.

Tabla 6: Cuadro resumen de precipitaciones (mm)

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
P (mm)	43.46	34.53	30.04	43.43	53.52	38.43	15.71	19.85	36.07	50.77	51.31	44.32	461.43
P <sub>med</sub> (mm)	34.45	28.50	17.20	37.60	47.30	35.40	11.30	13.65	31.80	46.50	47.0	33.20	451.3
Desv. Típ	33.44	27.78	27.12	25.71	29.87	26.17	16.98	21.83	26.53	38.01	36.19	37.85	99.99

### 1.6.2 Estudio de las precipitaciones máximas en 24 horas.

Al igual que anteriormente mostramos a precipitación máxima absoluta de una año tipo y la media de precipitaciones máximas para un periodo mínimo de 15 años. Además también incluimos la frecuencia con la que ha ocurrido estos datos.

Tabla 7: Cuadro resumen de precipitaciones máximas (mm).

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
P máx. abs.(mm)	31.8	27.0	28.5	25.0	43.0	53.2	30.8	54.4	42.3	39.5	54.5	46.0
P máx. med.(mm)	12.69	11.03	9.51	12.91	16.81	17.29	7.89	11.73	16.50	16.32	16.17	14.01
Frec (n°)	3	5	1	1	7	7	1	6	5	5	4	4

### 1.6.3 Estudio de la dispersión.

Dentro de los elementos climáticos hídricos nos interesa el estudio de la dispersión con el que se asocian probabilidades de ocurrencia a precipitaciones de un determinado volumen de agua para los periodos mensuales que se consideren.

Este estudio se realiza por el método de quintiles, cada quintil nos separa la muestra en cinco partes:

$$(n/5).i = X$$

- n = número de datos
- X= posición que ocupa el quintil de orden i

Si x es entero, entonces:

$$Q_i = (V_x + V_{x+i})$$

- $V_x$  = precipitación correspondiente a la posición x

Si x es decimal, entonces:

$$Q_i = V_y,$$

Redondeando ese número al entero superior y el valor del quintil será el valor de la precipitación de la posición y.

Para el estudio de las precipitaciones hay que tener en cuenta una serie de 30 años como mínimo.

Tabla 8: Tabla de quintiles

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	7	35	0	-3	69	15	-3	-3	8	35	0	-3
2	19	42	25	86	150	26	-3	0	26	40	43	22
3	30	45	40	140	183	28	-3	0	26	62	72	30
4	41	50	45	142	202	68	-3	0	40	80	85	35
5	59	66	48	176	205	85	-3	5	47	92	110	53
6	70	68	58	177	205	121	0	6	50	108	120	65
7	100	72	110	190	215	125	6	13	52	114	120	84
8	104	91	115	215	271	128	10	27	60	122	128	109
9	105	96	117	235	272	139	12	27	109	147	130	113
<b>Q1</b>	<b>115</b>	<b>98</b>	<b>120</b>	<b>239</b>	<b>310</b>	<b>142</b>	<b>13</b>	<b>35</b>	<b>118</b>	<b>160</b>	<b>135</b>	<b>118</b>
11	198	120	130	248	314	155	15	36	131	165	195	126
12	198	132	131	290	317	169	15	40	141	182	205	128
13	236	135	135	290	319	180	22	47	145	184	286	191
14	239	140	137	300	321	189	22	48	165	204	319	196
15	266	146	138	311	335	191	36	50	205	215	339	223
16	269	158	142	331	337	238	41	52	235	248	341	228
17	271	164	151	348	337	250	51	58	245	249	345	235
18	272	167	152	353	340	260	69	60	251	271	349	242
19	275	180	152	354	346	268	87	60	260	304	355	259
<b>Q2</b>	<b>278</b>	<b>186</b>	<b>165</b>	<b>361</b>	<b>359</b>	<b>290</b>	<b>89</b>	<b>78</b>	<b>277</b>	<b>312</b>	<b>365</b>	<b>261</b>
21	279	195	165	365	381	302	90	96	284	313	365	264
22	290	212	168	370	415	308	92	108	310	327	425	287
23	297	244	169	372	417	313	93	111	312	395	440	294
24	312	277	172	374	461	315	98	124	315	435	461	325
<b>Me</b>	<b>377</b>	<b>285</b>	<b>172</b>	<b>376</b>	<b>473</b>	<b>354</b>	<b>113</b>	<b>149</b>	<b>318</b>	<b>465</b>	<b>470</b>	<b>332</b>
26	388	286	189	400	490	358	113	154	326	495	493	362

27	408	289	198	401	504	375	117	156	327	506	502	365
28	417	330	220	405	506	376	135	162	327	521	531	365
29	440	334	236	409	511	397	135	189	335	550	574	413
<b>Q3</b>	<b>443</b>	<b>349</b>	<b>257</b>	<b>411</b>	<b>553</b>	<b>397</b>	<b>137</b>	<b>193</b>	<b>348</b>	<b>599</b>	<b>589</b>	<b>426</b>
31	469	352	281	429	559	412	156	202	370	603	591	440
32	470	376	285	430	602	426	159	210	389	625	610	505
33	490	382	328	465	696	443	165	212	400	643	613	515
34	522	415	360	471	713	460	210	225	436	645	617	538
35	549	425	375	477	740	473	213	238	486	653	620	543
36	580	426	379	496	755	490	224	239	503	670	657	573
37	641	460	402	508	756	536	235	255	505	763	685	585
38	727	470	412	515	783	568	240	273	510	828	685	627
39	745	556	418	520	790	575	244	279	545	840	724	641
<b>Q4</b>	<b>773</b>	<b>593</b>	<b>441</b>	<b>528</b>	<b>820</b>	<b>600</b>	<b>288</b>	<b>328</b>	<b>610</b>	<b>897</b>	<b>726</b>	<b>739</b>
41	828	615	525	548	838	627	305	495	612	901	763	747
42	850	660	537	671	852	632	308	513	677	931	784	867
43	880	717	562	747	860	675	309	526	685	948	786	895
44	888	731	624	780	905	690	330	550	695	972	924	903
45	968	845	634	788	926	719	449	555	699	979	1061	980
46	975	905	875	885	940	878	455	682	733	990	1080	1183
47	1170	922	1014	900	963	954	469	740	813	1010	1133	1284
48	1533	975	1047	1045	1014	966	525	923	1063	1198	1411	1410
49		1103	1161	1413	1594	1145	817		1150	1879	1782	1595

Con dicha tabla de quintiles hacemos las operaciones adecuadas y sacamos unas tablas resúmenes:

Tabla 9: Distribución de frecuencia de precipitación

Intervalo de precipitación	Nº de años	Intervalo de precipitación	Nº de años
0 – 100	0	400 – 500	22
100 – 200	0	500 – 600	10
200 – 300	1	600 – 700	3
300 – 400	12	700 – 800	1

#### 1.6.4 Representaciones graficas de las precipitaciones.

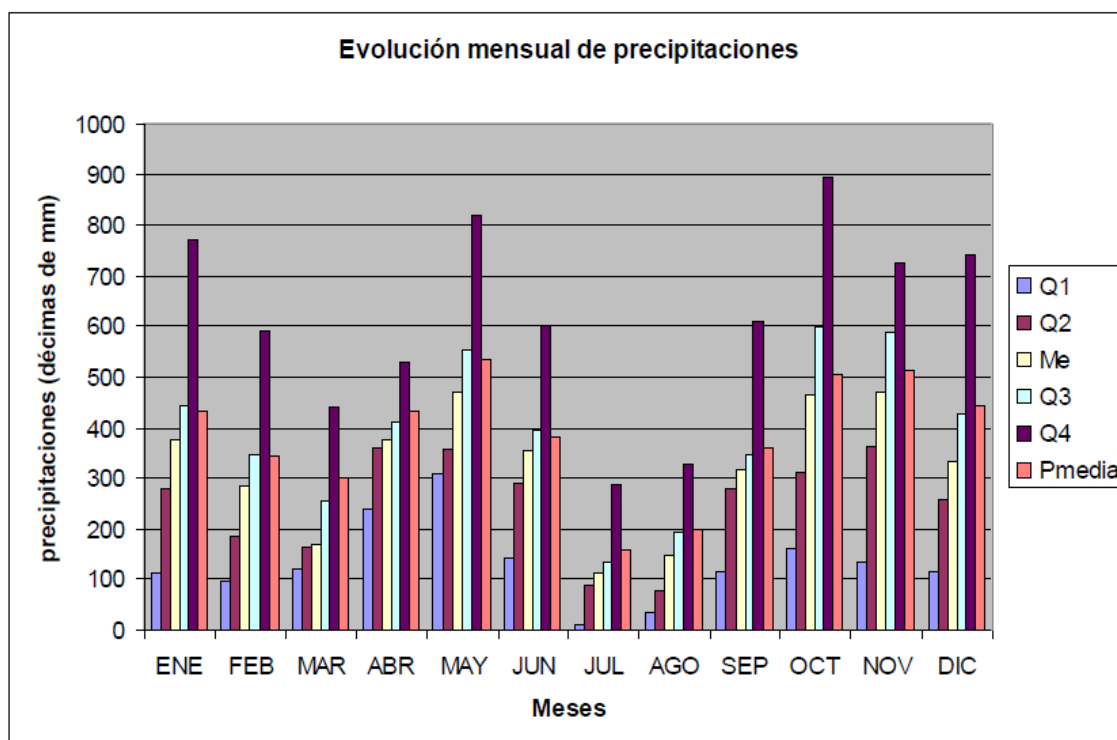


Ilustración 3: Representación gráfica de la precipitación mensual y quintiles (mm)

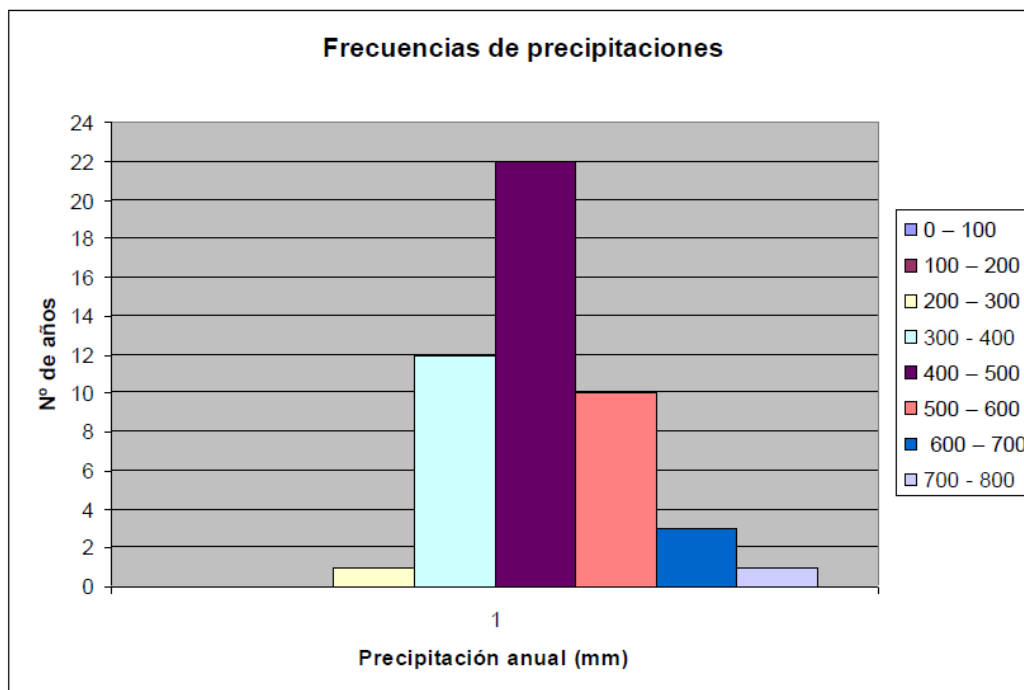


Ilustración 4: Histograma de frecuencia para precipitaciones

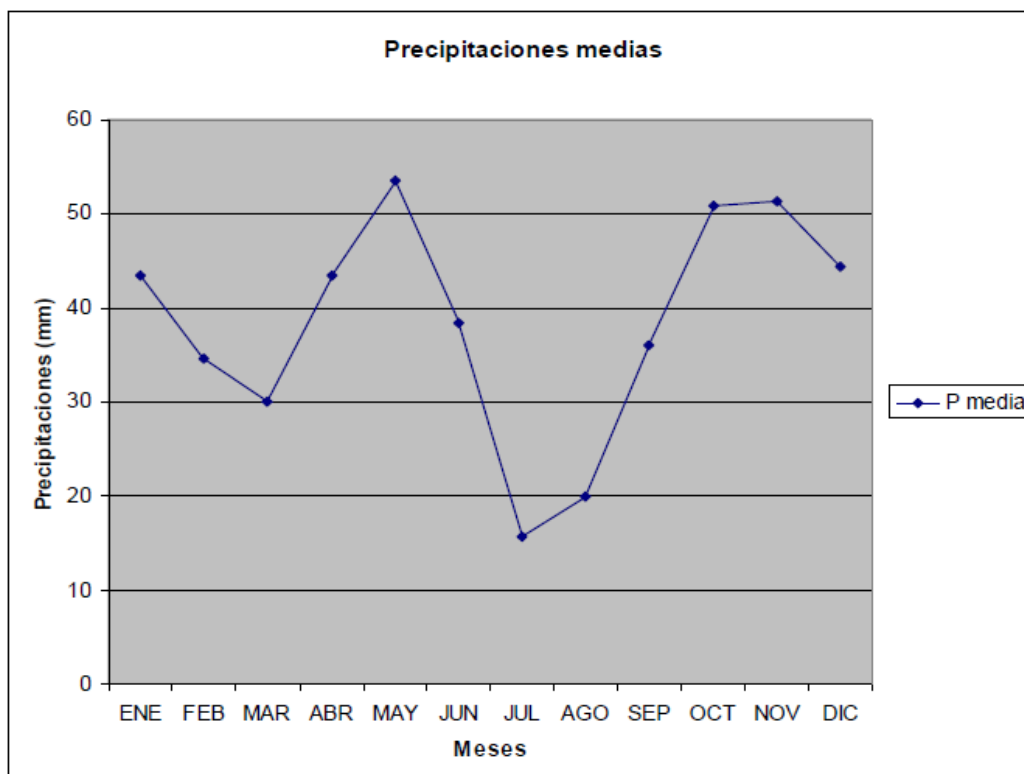


Ilustración 5: Precipitación media mensual



## **1.7 ELEMENTOS CLIMÁTICOS SECUNDARIOS.**

Ahora vamos a hacer una pequeña mención a otros elementos climáticos que también son importantes.

### **1.7.1 Estudio del viento.**

En este estudio se atenderá a las velocidades de los vientos y a las direcciones que dominan, estudiados mes a mes para una serie anual con un periodo mínimo de diez años.

En el mes de febrero las calmas tienen una frecuencia del 21,4% y las direcciones predominantes son oeste con una frecuencia del 12,8% y noreste con una frecuencia del 10,4%. Las velocidades más altas se dan en la dirección oeste con vientos superiores a 50 km/h.

En el mes de mayo las calmas representan el 11,2% y las direcciones predominantes son oeste con frecuencia de 14,7% y noreste con frecuencia de 9,8%. Las velocidades más altas se alcanzan en la dirección oeste con valores entre 32 y 50 km/h.

En el mes de agosto las calmas están algo más presentes que en los años anteriores pero con valores aún muy bajos del 8,7%, la dirección predominante es noreste con una frecuencia de 21,2%. Las velocidades más elevadas se alcanzan en la dirección oeste con valores entre 20 y 32 km/h.

En el mes de noviembre las calmas tienen una frecuencia de 18,6% y la dirección predominante es oeste con una frecuencia de 14,6% donde también se dan las velocidades más altas con valores entre 32 y 50 km/h.

En el resumen anual las calmas representan el 15,4% y las direcciones más representativas son noreste con una frecuencia del 13,2% y oeste con una frecuencia del 11,3%. Las velocidades más elevadas se alcanzan en la dirección oeste con valores superiores a 50km/h.

### **1.7.2 Fenómenos atmosféricos.**

Se utiliza una serie de 10 años, y se realiza un cuadro con el número medio mensual de días de lluvia, nieve, granizo, tormenta, rocío, niebla, escarcha y SCN.

Tabla 10: Frecuencia mensual de fenómenos atmosféricos.

	EN E	FE B	MA R	AB R	MA Y	JU N	JU L	AG O	SE P	OC T	NO V	DI C	anual
LLUVIA	8	7	7	9	9	6	3	3	5	8	8	7	80
NIEVE	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	6
GRANIZO	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TORMENTA	0	0	0	1	2	3	2	2	1	0	0	0	11
ROCÍO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NIEBLA	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	9
ESCARCHA	6	7	3	2	0	0	0	0	0	0	3	7	28
SCN	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

### 1.7.3 Representación grafica.

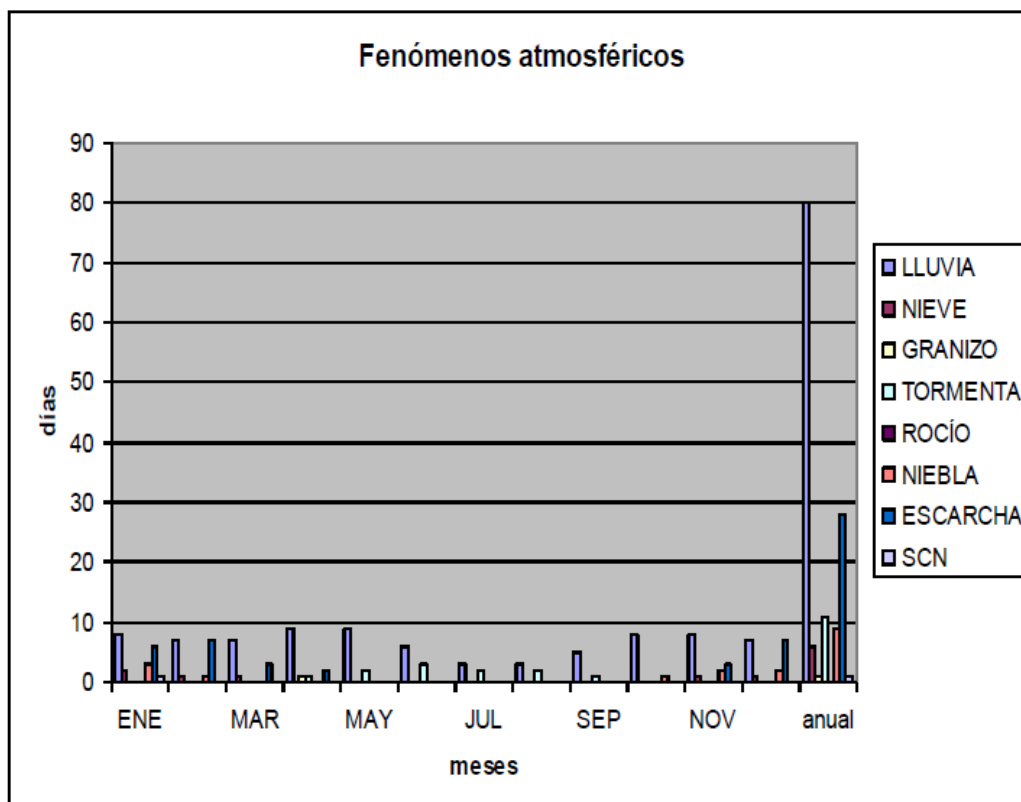


Ilustración 6: Frecuencia mensual de fenómenos atmosféricos.

## 1.8 ÍNDICES Y CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS

Estudian las relaciones entre los distintos elementos climáticos y pretenden cuantificar la influencia que estos podrían tener en las comunidades vegetales.

### 1.8.1 Índice de Continentalidad de Gorzynski

$$I_g = 1,7 [(t_{m12} - t_{m1}) / \text{sen } L] - 20,4$$

Siendo:

- $t_{m12}$  = Temperatura media del mes más cálido = 21,16°C (Agosto)
- $t_{m1}$  = Temperatura media del mes más frío = 3,64°C (Enero)
- $L$  = Latitud = 42,081°
- $I_g = 1,7 [(21,16 - 3,64) / \text{sen}42,081] - 20,4 = 24,04$

**$I_g = 24,04$  Tipo de clima continental**

### 1.8.2 Índice de Oceanidad de Kerner

$$Ck = 100 (tmX - tmIV) / (tm12 - tm1)$$

Siendo:

- $tmX$  = temperatura media de octubre = 12,66°C
- $tmIV$  = temperatura media del mes de abril = 9,72°C
- $tm12$  = temperatura media del mes más calido = 21,16°C (Agosto)
- $tm1$  = temperatura media del mes más frío = 3,64°C (Enero)
- $Ck = 100 (12,66 - 9,72) / (21,16 - 3,64) = 16,78$

**Ck = 16,78 Tipo de clima = continental**

### 1.8.3 Índice de pluviosidad de Lang

$$I = P / tm$$

Siendo:

- $P$  = precipitación anual (mm)
- $tm$  = Temperatura media anual (°C)
- $I$  = Índice de pluviosidad de Lang
- $I = 461,43 / 12 = 38,45$

Tabla 11: Clasificación de zonas según los índices de Lang

Valores de I	ZONAS DE INFLUENCIA CLIMATICA SEGÚN LANG
0 - 20	Desiertos
20 - 40	Zonas áridas
40 - 60	Zonas húmedas de estepa o sabana
60 - 100	Zonas húmedas de bosques claros
100 - 160	Zonas húmedas de grandes bosques
>160	Zonas Perhúmedas de prados y tundra

**$I = 38,45 \rightarrow [20,40]$  zona árida**

### 1.8.4 Índice de aridez de Martonne.

$$I = P / (tm + 10)$$

Siendo:

- I = índice de aridez de Martonne
- P = precipitación anual (mm)
- tm = temperatura media anual (°C)
- I = 461,43 / (12+10) = 20,97

Tabla 12: Clasificación de zonas según el índice de martonne

<b>VALORES DE I</b>	<b>ZONAS DE MARTONNE</b>
< 5	Desiertos
5 – 10	Semidesiertos
10 - 20	Semiárido tipo Mediterráneo
<b>20 - 30</b>	<b>Subhúmeda</b>
30 - 60	Húmeda
>60	Perhúmeda

**I = 20,97 → [20,30] zona subhúmeda**

### 1.8.5 Índice de Emberger.

$$Q = KP / (T12^2 - t1^2)$$

Siendo:

- Q = índice de Emberger
- P = precipitación anual
- T12 = Temperatura media máxima del mes más cálido
- t1 = temperatura media mínima del mes más frío
- Si t1 > 0 °C → T12 y t1 en °C y K = 100
- Si t1 < 0 °C → T12 y t1 en °K y K = 2000
- t1 = 0°C entonces K = 100
- t1 = temperatura media mínima del mes más frío

$$Q=100*461,43/(29.4^2-0^2)=53.38$$

Mediante el gráfico, con  $t_1$  y el índice de Emberger obtenemos la subregión climática o género. Siendo nuestro caso de **mediterráneo templado** con **inviernos frescos y heladas frecuentes**.

Atendiendo a la subdivisión según el tipo de invierno, puede ser:

Tabla 13: Subdivisión según el tipo de invierno.

<b>TIPO DE INVIERNO</b>	<b><math>t_1</math> (°C)</b>	<b>HELADAS</b>
Muy frío	$< -3$ °c	Muy frecuentes e intensas
Frío	$\geq -3$ y $< 0$ °C	Muy frecuentes
<b>Fresco</b>	<b><math>\geq 0</math> y <math>&lt; 3</math> °C</b>	<b>Frecuentes</b>
Templado	$\geq 3$ y $< 7$ °C	Débiles
Cálido	$\geq 7$ °C	Libre de heladas

La forma: la estación con mayor número de precipitaciones es otoño.

Variedad según la posición de las subregiones climáticas es inferior.

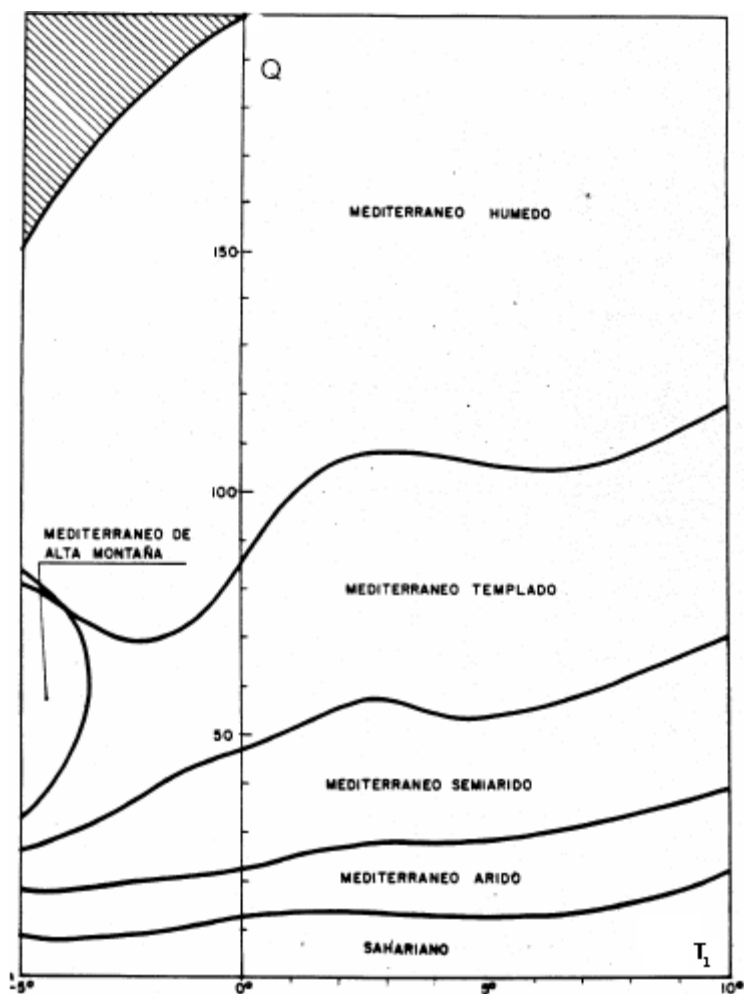


Ilustración 7: Clasificación del clima mediterráneo para el índice de Emberger

### 1.8.6 Representaciones graficas.

Ahora vamos a realizar las representaciones gráficas, que algunas de ellas son mixtas.

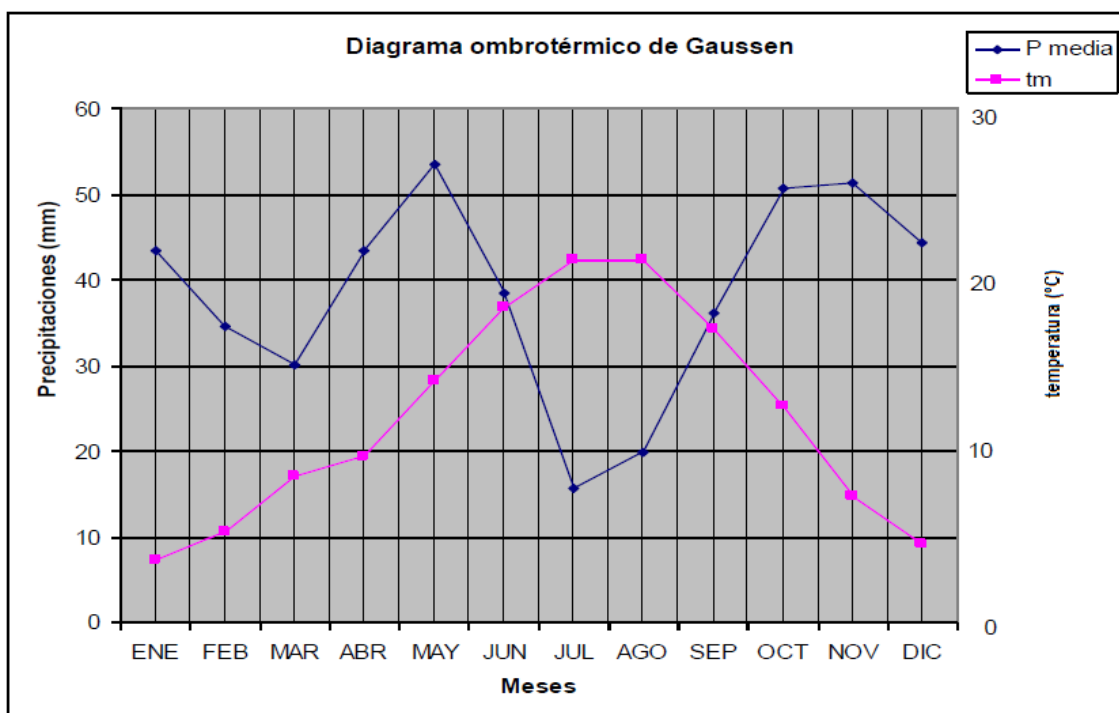


Ilustración 8: Diagrama ombrotermico de Gausson.

Cuando un mes resulta tener aridez, la curva de precipitación se sitúa por debajo de la temperatura y aparece un área, tanto más extensa, cuanto mayor sea la aridez del clima representado. En este diagrama podemos observar que por término medio el periodo seco dura unos 3 meses y normalmente tiene lugar desde primeros de Junio hasta la mitad de Septiembre. Siendo este un periodo muy seco.



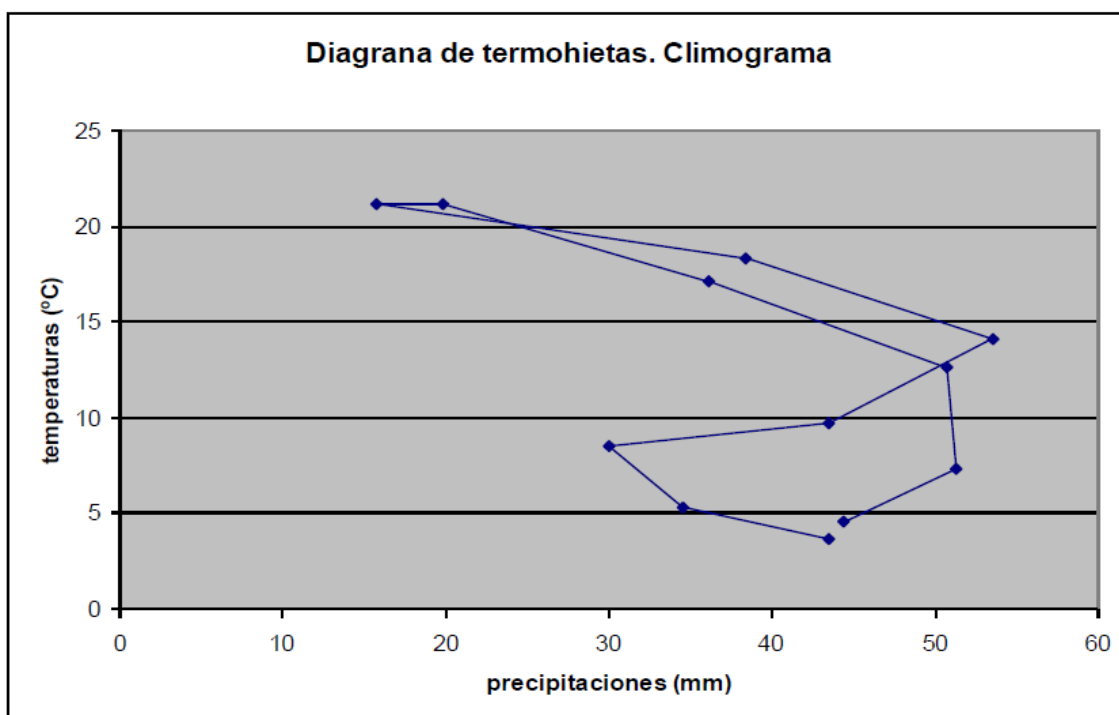


Ilustración 9: Diagrama de Termohietas.

Compara precipitaciones con temperaturas, estas se unen en el punto que define el mes. Al ser alargado representa una diferencia continental fuerte.

### 1.8.7 Clasificación climática de Köppen

En general las clasificaciones establecen una serie de categorías definidas sobre unos parámetros climáticos para acotar unos ecosistemas con referencia principalmente a la vegetación.

El agua, temperatura, límites altitudinales y latitudinales así como las circunstancias edáficas condicionan la existencia de una cierta formación y/o determinan una asociación vegetal.

Köppen establece una clasificación climática basada en el grado de aridez y en la temperatura.

Tabla 14: Resumen de temperatura media y precipitación.

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
tm (°C)	3.6	5.3	8.5	9.7	14.1	18.4	21.1	21.2	17.1	12.7	7.3	4.6
P (mm)	43.46	34.53	30.04	43.43	53.52	38.43	15.71	19.85	36.07	50.77	51.31	44.32

Tabla 15: Primera clasificación climática según Koppen

GRUPO	tm1	Tm12	SEQUEDAD	NOMENCLATURA
<b>A</b>	>18°C			Tropical lluviosa
<b>B</b>			$P_{in} > 0,7P$ y $P < 2t_m$ ; $P_{ve} > 0,7P$ y $P < 2t_m + 28$ ó $P < 2t_m + 14$	Seco
<b>C</b>	<18°C >-3°C	>10°C		Templado húmedo Cálido mesotérmico
<b>D</b>	<-3°C	>10°C		Boreal de nieve y bosque microtérmico
<b>E</b>		<10°C		Polar

Fijándonos en el cuadro de precipitaciones y en el de temperaturas, podemos observar que la primera categoría climática de nuestro lugar de estudio pertenece a la letra C, **Templado húmedo, calido mesotermico**.

Tabla 16: Segunda clasificación climática según Koppen

SUBGRUPO	POSIBLE	CONDICIÓN Y SIGNIFICADO
<b>s</b> (verano)	A,C,D	$P_{16} > 3P_{v1}$ La estación seca es verano
<b>w</b> (invierno)	A,C,D	$P_{v6} > 10P_{i1}$ La estación seca es invierno
<b>f</b> (falta estación seca)	A,C,D	$P_1 > 6$ No hay estación seca ni s ni w
<b>m</b> (monzón)	A	$6 > P_1 > 10 - 0,04P$
<b>W</b> desierto	b	$P < t_m$ y $P_m > 0,7P$ (P max invernal) $P < t_m + 14$ y $P_v > 0,7P$ (P max en verano) $P < t_m + 7$ y P uniformemente distribuidas
<b>S</b> estepa	B	$t_m < P < 2t_m$ P max invernal $t_m + 14 < P < 2t_m + 28$ P max verano $t_m + 7 < P > 2t_m + 14$ P uniforme

Como tenemos la C, puede ser la s, w o la f

s)

- $Pi6 > 3Pv1$  La estación seca es el verano
- $51,31 > 3 * 15,71$  sí se cumple

Por lo tanto nuestro subgrupo climático perteneciente a la zona de estudio es el Subgrupo s (verano).

Por último determinaremos la subdivisión fijándonos en el siguiente cuadro.

Tabla 17: Tercera clasificación según Koppen

Subdivisión	Condición	G. posibles
<b>a</b> veranos calurosos	$t_{m12} > 22^{\circ}\text{C}$	C,D
<b>b</b> veranos cálidos	$t_{m9} > 10^{\circ}\text{C}$	C,D
<b>c</b> veranos cortos y frescos	$t_{m10} \text{ o } t_{m11} \text{ o } t_{m12} > 10^{\circ}\text{C}$	C,D
<b>d</b> inviernos muy fríos	$t_{m1} < 3,8^{\circ}\text{C}$	D
<b>h</b> seco y caluroso	$t_m > 18^{\circ}\text{C}$	B
<b>k</b> seco y frío	$t_m < 18^{\circ}\text{C}$ y $t_{m12} > 18^{\circ}\text{C}$	B

Como tenemos el grupo climático C, la subdivisión puede ser: a, b ó c.

a)

- $t_{m12} > 22^{\circ}\text{C}$
- $21,2 > 22^{\circ}\text{C}$  No se cumple

b)

- $t_{m9} > 10^{\circ}\text{C}$
- $18,4^{\circ}\text{C} > 10^{\circ}\text{C}$  sí se cumple
- 

En conclusión tendremos dos subdivisiones posibles para nuestra zona a estudiar: b (veranos cálidos).

Por lo tanto el clima se puede clasificar como **Csb**, es decir, clima templado húmedo, cálido mesotérmicos, con estación seca en verano y de veranos cálidos

## 1.9 RESUMEN.

- La radiación solar es un aspecto importante ya que tiene como consecuencia la temperatura. La radiación máxima a nivel de suelo de la zona de estudio se produce en el mes de julio y la mínima se produce en el mes de diciembre. Podríamos decir que el desarrollo de las plantas de cultivo es mínimo en diciembre y máximo si las condiciones de humedad lo permiten en julio.
- Las temperaturas junto a la precipitación son los aspectos más importantes a los que tenemos que tener en cuenta. La zona de estudio se caracteriza por temperaturas muy variables que pueden oscilar incluso más de 50 °C a lo largo del año. La temperatura media anual es de 12 °C muy parecida a las temperaturas de las estaciones de otoño y primavera con temperaturas medias de 12,4 °C y 10,8 °C respectivamente. Las temperaturas medias de las otras dos estaciones invierno y verano son mas oscilantes, respecto con la temperatura media anual, las cuales son 4,5 °C y 20,2 °C respectivamente. La temperatura mínima absoluta es -12,5 °C en enero y la máxima absoluta es de 39,5 °C en julio.
- El periodo de heladas también es un aspecto a tener en cuenta para el desarrollo y floración de las plantas. Según Papadakis la estación media libre de heladas ocupa desde el 26 de abril al 6 de noviembre. Esto no quiere decir que puedan darse heladas en los meses de mayo o octubre en menor porcentaje. La verdad que es un aspecto que para una explotación cerealista de secano no es muy determinante pero hay que tenerlo en cuenta. Sobre todo las heladas tardías de abril y mayo nos afectan bastante ya que esta en desarrollo el fruto de nuestros cultivos.
- Uno de los aspectos más importantes del clima al tener en cuenta es la precipitación ya que es el factor más importante de los rendimientos de los cultivos de la explotación de secano. La precipitación media de la zona es de 451,3 mm, se caracteriza por ser muy variable a lo largo del año. Un aspecto muy importante a analizar es la precipitación en forma de tormenta que suele ir acompañada con pedrisco. La precipitación media máxima en 24 horas se da en el mes de junio y es 17,29 mm, la cual suele ir acompañada de pedrisco. Decimos que es un aspecto importante ya que en este mes la mayoría de cultivos de la explotación se encuentran con el fruto ya en el exterior y estas tormentas pueden originar daños de hasta el 100%.

Además esta media de precipitación es bastante variable a lo largo de los años. Puede haber años muy secos y años muy lluviosos. Es un aspecto a tener en cuenta para el desarrollo de nuestros cultivos.

- El estudio de los vientos no es un aspecto de los más importantes ya que no suele influir en la producción de los cultivos de la explotación. Podemos decir que anualmente las calmas representan el 15,4% y las direcciones más representativas son noreste con una frecuencia del 13,2% y oeste con una frecuencia del 11,3%. Las velocidades más elevadas se alcanzan en la dirección oeste con valores superiores a 50km/h.
- Los fenómenos atmosféricos más abundantes aparte de la lluvia son la escarcha, la tormenta y la niebla. En este apartado el elemento que más nos afecta es la tormenta ya que puede causar muchos daños en los cultivos, sobre todo si es fuerte y va acompañada de granizo.
- Según los principales índices:
  - Kerner y Gorzynski podemos clasificar el clima como Continental.
  - Con el índice de Emberger determinamos el género el cual es mediterráneo templado con inviernos frescos y heladas frecuentes.
  - Según el índice de Koppen que establece una clasificación climática basada en el grado de aridez y en la temperatura, estamos ante una zona climática clasificada como Templado húmedo, cálido mesotermico.

## 2 Estudio edafológico.

### 2.1 INTRODUCCIÓN.

El principal objetivo que tiene la realización de los análisis de suelo es conocer las características físicas y químicas de este, para poder determinar que cultivos se adaptarán mejor a estos terrenos. Además, permite conocer las carencias de nutrientes del suelo, pudiendo orientar mejor los abonados según estas carencias y conseguir así mejorar la fertilidad de nuestro suelo y alcanzar mayores rendimientos.

Dependiendo de la zona en que nos encontremos, tendremos suelos más arenosos o más arcillosos. Las tierras de vega poseen un alto contenido en arenas; son suelos con texturas más ligeras (con predominio de los franco y franco-arenosas). Son fáciles de trabajar, están bien aireados y el agua penetra en ellos muy fácilmente. Este tipo de suelos tienen una baja capacidad de almacenaje tanto de nutrientes como de agua, y son los de mayor predominio en el municipio.

## **2.2 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.**

Para conocer la naturaleza y posibilidades del suelo nos interesa conocer sus características físicas (textura, estructura, aireación, drenaje), pues estas características determinan la conducta del suelo, en lo que respecta a su papel de medio poroso y reserva o almacén de agua para la vegetación. Esto es especialmente importante en zonas climáticas como la nuestra, donde las precipitaciones se distribuyen irregularmente, imposibilitando el pleno desarrollo de los vegetales.

### **2.2.1 Tomas de muestras.**

Para la realización del estudio edáfico es necesaria la división del terreno en zonas edáficas homogéneas teniendo en cuenta los factores que afectan a la formación y características del suelo siendo éstos: clima, roca madre, orografía y organismos vivos, lo cual se ha llevado a cabo en dos fases.

La primera de ellas ha consistido en un análisis de litología, pendiente, orientación y vegetación del terreno basándonos en el mapa geológico, mapa de cultivos y aprovechamientos y en cartografía.

- Predominio total de tierras asentadas sobre materiales del terciario.
- Las pendientes más influyentes en nuestra zona se enclavan entre el 5% y el 50%.
- Nos encontramos en una solana.
- La vegetación existente es de pastizal matorral.

La segunda fase ha consistido en un recorrido de campo en el que se ha observado la variabilidad de los datos antes mencionado. De esta forma se tomó la decisión de realizar 2 calicatas en función de las pendientes del terreno, una a 10% y otra a 35% ya que en el resto de los factores se observó una cierta homogeneidad.

Las calicatas han tenido unas dimensiones aproximadas de 1,5 m de longitud y 0,8 m de anchura para facilitar la toma de muestras de cada horizonte. La orientación en su apertura ha sido considerada de tal forma que el corte principal que iba a ser descrito y muestreado estuviese frente al sol para distinguir con claridad los distintos horizontes y facilitar su descripción.

En los puntos de muestreo que se encontraban en pendiente se tomó la orientación según curvas de nivel y la línea de máxima pendiente. Se han tomado porciones de tierra a lo largo de la longitud de la zanja y a distintos niveles recogiendo el material de la misma pared del perfil y evitando que caiga en el fondo. Estas porciones se han colocado sobre un plástico extendido, se han mezclado bien y desmenuzando un poco los terrones grandes hasta formar un montón lo más homogéneo posible. Se divide dicho montón en cuatro porciones iguales, se separan

dos partes opuestas y se vuelven a mezclar para volver a dividirlo en cuatro nuevas porciones, de las que cogemos dos opuestas que serán las que se vayan al laboratorio para su análisis.

### **2.2.2 Exposición de los datos de campo**

#### Calicata N°1:

- Situación: Ladera.
- Altitud: 830 m.
- Pendiente: 45%.
- Exposición: La calicata presentaba orientación de solana.
- Terreno circundante de similares características.
- Drenaje superficial: Bueno
- Pedregosidad: Superficialmente no se observa pedregosidad considerable.
- Afloramientos rocosos: Inexistentes.
- Cobertura vegetal: Herbácea.
- Profundidad de las raíces: 15 cm, correspondientes al horizonte superior, en el horizonte inferior no hay raíces.
- N° de horizontes:2
  - o Horizonte superior: N° de identificación:
    - Profundidad: 24 cm.
    - Color: Marrón - Rojizo
  - o Horizonte inferior: N° de identificación:
    - Profundidad: 76 cm.
    - Color: Amarillento

#### Calicata N°2:

- Situación: Terreno llano.
- Altitud: 795 m.
- Pendiente: < 10%.
- Exposición: Al encontrarse en una superficie llana no presenta orientación.
- Terreno circundante de similares características.
- Drenaje superficial: Bueno.
- Pedregosidad: En el horizonte superior no es escasa pero en el resto de horizontes es considerable.
- Afloramientos rocosos: Inexistentes.
- Cobertura vegetal: No hay, la tierra agrícola estaba de barbecho y arada.
- Profundidad de las raíces: No hay.

- Nº de horizontes:3
- Horizonte superior: Nº de identificación:
  - Profundidad: 35 cm.
  - Color de las tablas Munsell: 7.5 YR
  - 3 / 3
- Horizonte medio: Nº de identificación:
  - Profundidad: 22 cm.
  - Color de las tablas Munsell: 10 YR
  - 3 / 8
- Horizonte inferior: Nº de identificación:
  - Profundidad: 40 cm.
  - Color de las tablas Munsell: 10 YR
  - 4 / 8

### 2.2.3 Resultados de los análisis fisicoquímicos

A continuación se muestran los resultados de los análisis de los horizontes.

Tabla 3: Resultados de las texturas de los horizontes.

CALICATA	I		II		
	I	II	I	II	III
% arena	18,25	18,00	20,5	27,5	22,00
% limo	62,50	49,45	40,06	47,06	40,56
% arcilla	19,25	32,55	39,44	25,44	37,44

### 2.3 PARÁMETROS ECOLÓGICOS ESPECIALES

La profundidad del suelo, la pedregosidad, la textura, la presencia de afloramientos rocosos, la presencia de costra, la posibilidad de subsolar a mayor o menor profundidad en función de la consistencia de la roca, la presencia de un horizonte arcilloso en profundidad o la presencia de un horizonte superior fértil y rico en materia orgánica son algunos de los aspectos relacionados con el suelo, que pueden condicionar a la elección de uno u otro método de preparación del suelo.

La época de ejecución y la valoración económica de la preparación del suelo también deben tener en cuenta los aspectos anteriormente expuestos.



Igualmente, para la elección de especie deben de ser tenidas en cuenta las características edáficas que condicionan el desarrollo de la vegetación: características físicas (textura, profundidad, estructura), y características químicas (pH, presencia de caliza, presencia de yeso, salinidad, materia orgánica, porcentaje de saturación, disponibilidad de nutrientes, etc.).

Los parámetros ecológicos de naturaleza edáfica son relaciones numéricas que existen entre los diferentes valores que se derivan de las distintas propiedades del suelo y que cuantifican la influencia de ese suelo sobre la vegetación.

El problema que se presenta es poder considerar al perfil como unidad del suelo, lo cual, según el procedimiento de Russell – Moore, se solventa de la siguiente forma:

- Se debe dar un mayor peso a las propiedades de la parte más superficial del suelo, ya que es en la capa superficial donde se da una mayor actividad biótica, y el peso de cada horizonte (Wx), disminuirá esencialmente con la profundidad.

Por lo tanto, el peso de los horizontes de las calicatas, del suelo en estudio será:

Tabla 4: Pesos de los horizontes en la calicata 1.

<b>CALICATA DE TERRENO EN LADERA</b>		
<b>HORIZONTE</b>	<b>PROFUNDIDAD (cm)</b>	<b>PESO</b>
1°	0 – 24	$e^{-c^*x} + x e^{-c^*x} = 0,38$
2°	24 – 1,00	$e^{-c^*x} + x e^{-c^*x} = 0,48$

Tabla 5: Pesos de los horizontes en la calicata 2.

<b>CALICATA DE TERRENO LLANO</b>		
<b>HORIZONTE</b>	<b>PROFUNDIDAD (cm)</b>	<b>PESO</b>
1°	0 – 29	$e^{-c^*x} + x e^{-c^*x} = 0,44$
2°	29 – 56	$e^{-c^*x} + x e^{-c^*x} = 0,23$
3°	56 - 109	$e^{-c^*x} + x e^{-c^*x} = 0,21$

### 2.3.1 Textura

Bastantes propiedades físicas y químicas del suelo están ligadas a su textura; la capacidad de retención de agua, el riesgo de compactación, el comportamiento frente al

laboreo, la erosionabilidad, la disponibilidad de agua y nutrientes para la planta, son algunos de los factores sobre los que más influye la textura del suelo.

- Resultados de la calicata en ladera (calicata 1): la textura de esta calicata es franco – arcillosa – limosa
- Resultados de la calicata llana (calicata 2): a textura de esta calicata es franco – arcillosa.

### 2.3.2 Permeabilidad

Mide el volumen de macroporos, poros que después de una precipitación y posterior drenaje han quedado rellenos de agua. Se analiza por su importancia en la compactación (cementación) del suelo, que influirá directamente en las raíces (respiración y penetración).

Se evalúa de forma indirecta a través de parámetros adimensionales que estudian la impermeabilidad o encharcamiento; esta impermeabilidad es debida a dos factores:

#### 1. Cementación.

Medida a través del coeficiente de capacidad de cementación (C.C.C.), cuya expresión es:

$$C.C.C. = \%arcilla - 4 \times \%M.O. / (\%T.F.)$$

- % arcilla y % de materia orgánica (M.O.) en tierra fina
- % tierra fina (T.F.) en tierra natural

El numerador no podrá tomar valor negativo ya que el C.C.C. debe ser mayor o igual a cero.

La C.C.C. será mayor cuanto mayor sea el % de arcilla ya que la arcilla es el elemento más fino con el cual se rellenan los poros del suelo.

También la C.C.C. irá en aumento cuanto menor sea la cantidad de humus, y que este humus se caracteriza por asociarse con las arcillas y forma grumos de mayor tamaño denominados complejos arcillo – húmicos que son muy estables.

#### 2. Microporosidad.

La medimos mediante el coeficiente de impermeabilidad debido al limo (C.I.L.).

$$C.I.L. = \%limo \times \%T.F. / 104$$

- % Limo en tierra fina
- % Tierra fina (T.F.) en tierra natural

A mayor cantidad de limo, habrá más agua capilar y menor agua gravitacional, lo que indica que los macroporos se reducen y por tanto también se reduce la porosidad.

En el caso que nos ocupa, los valores de la C.C.C. y de la C.I.L. son los siguientes:

Perfil en terreno llano:

-Horizonte I:	C.C.C. = 0,483	C.I.L. = 0,291
-Horizonte II:	C.C.C. = 0,360	C.I.L. = 0,312
-Horizonte III:	C.C.C. = 0,404	C.I.L. = 0,362

Perfil de ladera:

-Horizonte I:	C.C.C. = 0,139	C.I.L. = 0,486
-Horizonte II:	C.C.C. = 0,351	C.I.L. = 0,366.

Tabla 6: Resultados

PERFIL	HORIZONTE	%arcilla	%limo	%M.O.	%T.F.	C.C.C.	C.I.L.
<b>Ladera</b>	I	19,25	62,5	2,10	77,80	0,139	0,486
	II	32,55	49,45	1,71	73,35	0,351	0,366
<b>Terreno llano</b>	I	39,44	40,06	1,09	72,65	0,483	0,291
	II	25,44	47,06	0,39	66,28	0,360	0,312
	III	37,44	40,56	0,36	89,14	0,404	0,364

A partir de estos coeficientes se podrá determinar los valores de la permeabilidad mediante una resolución gráfica donde se darán valores adimensionales entre 1 y 5 (siendo 5 el valor más alto de permeabilidad y el 1 el nivel más alto de impermeabilidad).

Según la gráfica que se adjunta a continuación, se han obtenido los siguientes valores de permeabilidad para cada horizonte.

Para calcular la permeabilidad de todo el perfil hallamos la media ponderada:

$$P = (P_i \times X_i + P_j \times X_j) / (X_i + X_j)$$

- P = Permeabilidad del horizonte (m)
- X = Profundidad del horizonte (m)

Perfil en terreno llano:

$$\text{PERMEABILIDAD} = 2$$

Perfil de ladera:

$$\text{PERMEABILIDAD} = 2,24$$

Tabla 7: Resumen de la permeabilidad.

PERFIL	HORIZONTE	PERMEABILIDAD DEL HORIZONTE	PROFUNDIDAD (m)	PERMEABILIDAD DEL PERFIL
Ladera	I	3	0,24	2,24
	II	2	0,76	
Terreno llano	I	2	0,29	2
	II	2	0,27	
	III	2	0,53	

Estamos ante un suelo con buena permeabilidad en donde no se producen apenas encharcamientos solo con precipitaciones muy altas.

### 2.3.3 Capacidad de retención de agua

Saber la cantidad de agua que es capaz de retener un suelo, tiene mucha importancia, debido a su estrecha relación con las necesidades hídricas de los vegetales.

La capacidad de retención (CR) de un suelo variará según la cantidad y tamaño de sus poros, es decir, según su estructura, textura y contenido en materia orgánica.

Esta CR del suelo se determinará a través de una fórmula empírica, contrastada con valores reales:

$$\text{C.R.A.} = \left[ 12,5 \times h_e + (12,5 \times (50 - h_e) \times K) / 2 \right] \times c \times \%T.F. / 100$$

- C.R.A.: Capacidad de retención de agua en mm/m de profundidad
- $h_e$ : Humedad equivalente de la tierra fina de un horizonte, y se obtiene a través de la siguiente fórmula:
- $h_e = 4,6 + 0,43 \times \% \text{arcilla} + 0,25 \times \% \text{limo} + 1,22 \times \% \text{M.O.}$
- c: Complemento a uno de la pendiente (P) del suelo en %
- $c = 1 - P(\%) / 100$

- %T.F.: Tanto por ciento de tierra fina en ese horizonte con respecto a la tierra natural
- K = Coeficiente que depende de la permeabilidad de ese horizonte (Ps), de la permeabilidad del horizonte inmediatamente inferior del que calculamos la C.R. (Pi) y de la pendiente del terreno. Este coeficiente vale cero cuando el horizonte inferior es de igual o mayor permeabilidad que el superior y, en caso contrario, varía entre 0 y 1 calculándose a través de la siguiente expresión:

$$K = 1 - a_i - (1 + a_s) \times (1 - c)$$

{	p = 1	a = 0,0
	p = 2	a = 0,2
	p = 3	a = 0,4
	p = 4	a = 0,6
	p = 5	a = 0,8

Para el horizonte más profundo, el valor de Pi será:

- Igual a Ps si no se ha alcanzado la roca madre sin fisurar
- Igual a 1 si se ha alcanzado la roca madre sin fisurar

Según todas estas expresiones, los resultados en la zona de estudio han sido los siguientes:

Tabla 8: Resultados de la capacidad de retención del agua (mm/m).

SUELO	HORIZONTE	he	c	Ps	Pi	K	C.R.A. (mm/m)
<b>Ladera</b>	I	31,06	0,55	3	2	-0,39	146,382
	II	33,05	0,55	2	5	0	166,641
<b>Terreno llano</b>	I	32,91	0,9	2	2	0	268,929
	II	27,78	0,9	2	2	0	207,142
	III	31,28	0,9	2	5	0	313,66

Pi = 5 ya que suponemos roca madre permeable

La C.R.A. media del perfil se obtiene, multiplicando la C.R.A. (mm/m) de cada horizonte por su profundidad en metros y sumando los resultados de cada horizonte siendo este resultado la C.R.A. para el perfil:

Perfil en terreno llano:

$$C.R.A. = 300,157$$

Perfil de ladera:

$$C.R.A. = 161,779$$

El suelo que estamos estudiando tiene una buena retención de agua lo que es muy beneficioso en años donde las precipitaciones son bajas. Esto significa que las plantas tendrán agua a su disposición durante mas tiempo, aunque no llueva.

### **2.3.4 Reacción del suelo.**

Se evalúa a través del pH. Es un factor importante por su relación con la asimilabilidad de nutrientes y la descomposición de la materia orgánica. Los valores de pH de cada horizonte se obtienen de los análisis.

La acidez del suelo puede ser de varios tipos:

- Acidez actual: Es el pH o reacción del suelo que puede ser medida (son los protones que el suelo puede liberar)
- Acidez de cambio: Mide los protones que quedan adheridos a las micelas coloidales.
- Acidez potencial o total: Es la acidez total de cada uno de los horizontes.

El pH va a condicionar la presencia de determinado tipo de plantas:

- Acidófilas: Son aquellas que presentan problemas para absorber B, Mn y Fe; estos elementos son más solubles en suelos ácidos y por lo tanto este tipo de plantas está más adaptado a suelos con pH bajo.
- Basófilas: Son aquellas que absorben bien el B, Mn y el Fe prefiriendo los suelos básicos.
- 

La acidez que mediremos nosotros será la acidez actual que es la que se suele calificar habitualmente.

Perfil de ladera:

$$pH = (8,52 \times 0,38 + 8,61 \times 0,48) / (0,38 + 0,48) = 8,57$$

Perfil en terreno llano:

$$pH = (8,35 \times 0,44 + 8,7 \times 0,23 + 8,69 \times 0,21) / (0,44 + 0,23 + 0,21) = 8,52$$

Tabla 9: Resultado del ph en las dos calicatas.

PERFIL	HORIZONTE	pH	PESO	pH
<b>Ladera</b>	I	8,52	0,38	8,57
	II	8,61	0,48	
<b>Terreno llano</b>	I	8,35	0,44	8,52
	II	8,70	0,23	
	III	8,69	0,21	

Según la clasificación U.S.D.A el suelo se define como fuertemente básico y según la clasificación de WILDE este suelo entra dentro de los extremadamente básicos.

### 2.3.5 Conductividad

Influye en el potencial osmótico de las raíces, y por tanto en la absorción de agua. Se mide por medio de la conductividad, valor que viene calculado en los análisis, este valor de conductividad en algunos casos es relativamente significativo, por lo que actuará como limitante para la implantación vegetal. La conductividad oscila entre 0,27 y 2,2 mmhos/cm a 25 °C.

La determinación para nuestro terreno es la siguiente:

Tabla 10: Clasificación de nuestro suelo según la conductividad eléctrica.

PERFIL	HORIZONTE	C.E. (mm/cm)	CLASIFICACIÓN
<b>Ladera</b>	I	0,20	Suelo libre de sales
	II	0,20	
<b>Terreno llano</b>	I	0,21	Suelo libre de sales
	II	0,16	
	III	0,25	

En nuestro caso no hay salinidad, por lo que el desarrollo del cultivo se efectuará de forma normal bajo este factor.

### 2.3.6 Materia orgánica.

La materia orgánica está constituida por el conjunto de residuos vegetales y animales más o menos descompuestos y transformados por la acción de microorganismos.

La evolución de la materia orgánica en el suelo depende de distintos factores como temperatura, humedad, pH, tipo de suelo, tipo de residuos, microorganismos y la acción del hombre.

Los residuos orgánicos pueden seguir dos procesos: mineralización (descomposición rápida y completa; pasan a ser compuestos minerales) y humificación (se transforman en humus).

La calificación del contenido en materia orgánica del perfil se puede llevar a cabo, elaborando la media o aplicando el criterio de Russell – Moore.

Gandullo (1985) propone la siguiente clasificación, evaluadora del contenido en materia orgánica de los suelos:

Tabla 11: Clasificación de nuestro según la materia orgánica.

PERFIL	HORIZONTE	M.O. (%)	PESO	M.O. DEL PERFIL (%)
<b>Ladera</b>	I	2,10	0,38	1,88
	II	1,71	0,48	
<b>Terreno llano</b>	I	1,09	0,44	0,73
	II	0,39	0,23	
	III	0,36	0,21	

Por lo tanto nuestro suelo es muy deficiente en contenido de materia orgánica.

### 2.3.7 Abundancia de calcio.

El calcio es un elemento importante en el suelo, pues interviene de manera efectiva en los ciclos de las plantas, realizando también otras funciones como mejorar las propiedades físicas del suelo o favorecer la actividad microbiana y la descomposición rápida de la materia orgánica.

Para determinar si un suelo es cálcico o no lo es, se determina la caliza activa, calcio que forma parte de carbonatos finamente divididos ( $\text{CaCO}_3$ ). Este parámetro se recoge en los análisis de cada horizonte edáfico:



Tabla 12: Calcio total en nuestro suelo.

PERFIL	HORIZONTE	CALIZA ACTIVA	PESO	TOTAL
<b>Ladera</b>	I		0,38	13,1
	II	13,10	0,48	
<b>Terreno llano</b>	I	13,83	0,44	14,15
	II	14,71	0,23	
	III	14,21	0,21	

Podemos concluir que el suelo se encuentra entre un suelo bastante calizo a muy calizo.

### 2.3.8 Carbonatos.

En los ecosistemas forestales este parámetro debe ser completado con otro que evalúe la riqueza en carbonatos.

Esta característica tendrá que ser tenida en cuenta en el momento de seleccionar los métodos de preparación del terreno, ya que no será recomendable seleccionar tratamientos que provoquen la inversión de horizontes con exceso de carbonatos.

Tabla 13: Carbonatos totales en nuestro suelo.

PERFIL	HORIZONTE	CARBONATOS (%)	PESO	TOTAL
<b>Ladera</b>	I	6,02	0,38	31,72
	II	52,06	0,48	
<b>Terreno llano</b>	I	50,41	0,44	58,06
	II	69,89	0,23	
	III	61,12	0,21	

Para clasificar nuestro suelo nos basamos en la siguiente tabla propuesta por Cobertera (1993):

Tabla 14: Clasificación del suelo según el porcentaje de carbonatos.

<b>% de CARBONATOS TOTALES</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
0 – 2	Insuficiente Ca soluble
2 – 5	Suficiente Ca, P y Fe soluble
5 – 12	Suficiente Ca y P, algún problema con el Fe
12 – 18	Exceso de Ca, algo de P e insuficiente Fe
18 – 25	Exceso de Ca, insuficiente P y muy insuficiente Fe
> 25	Exceso de Ca, muy insuficiente en P, Fe y otros

Según estas clasificaciones nos encontramos ante un suelo con exceso de Ca, muy insuficiente en Fe, P y otros.

Cuando la concentración de carbonatos es superior al 10 %, el comportamiento físico y químico del suelo se ve condicionado por ello.

Son un componente que en algunos suelos pueden disminuir los rendimientos de los cultivos al limitar la respuesta a la fertilización, e inclusive pueden llegar a impedir el desarrollo de ciertas especies de interés agrario. Las deficiencias de hierro, zinc, fósforo y nitrógeno pueden explicarse con la presencia excesiva de carbonatos.

### **2.3.9 Capacidad de intercambio catiónico**

La capacidad de intercambio catiónico tiene grandes repercusiones en el comportamiento de un suelo ya que controla la disponibilidad de nutrientes para las plantas ( $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ) interviene en los procesos de floculación–dispersión de las arcillas y por lo tanto en el desarrollo de la estructura y estabilidad de los agregados y determina el papel del suelo como depurador natural al permitir la retención de elementos contaminantes incorporados al suelo.

Para medir la C.I.C de un suelo se satura el complejo de cambio de cationes, determinándose posteriormente la cantidad de cationes absorbidos por el suelo en forma cambiante.

Como referencia se puede utilizar el siguiente criterio para calificar al suelo:

Tabla 15: Clasificación del suelo según la capacidad de intercambio iónico.

<b>C.I.C. (meq/100 g)</b>	<b>VALORACIÓN</b>
< 8	Muy baja
8 – 15	Baja
15 – 25	Media
25 – 35	Alta
> 35	Muy alta

Los resultados obtenidos en laboratorio son:

Tabla 16: Capacidad de intercambio iónico de nuestro suelo.

<b>PERFIL</b>	<b>HORIZONTE</b>	<b>C.I.C. (meq/100 g)</b>
<b>Ladera</b>	I	19,38
	II	17,81
<b>Terreno llano</b>	I	
	II	
	III	

La C.I.C. de un suelo varía con cada horizonte y en cada uno de ellos dependerá del contenido y tipos de minerales, arcilla y de componentes orgánicos.

En todas las muestras de suelo analizadas los niveles de C.I.C. son muy bajos, por lo que nos va a indicar que el nivel de nutrientes también es bajo.

### 2.3.10 Cationes de cambio.

El conocimiento de los cationes de cambio es un elemento importante para poder predecir el comportamiento de un suelo. Su presencia y predominio dependerá de las condiciones del medio.

Los cationes intercambiables proceden de la meteorización del material originario, de la mineralización de la materia orgánica y de aportes externos superficiales y subterráneos.

Para valorar la cantidad de cationes de cambio, es necesario desplazarlos previamente del complejo de cambio, para lo cual se utiliza el acetato amónico IN.

Los cationes de cambio o las bases de cambio objeto de estudio son: Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup> y K<sup>+</sup>.

Tabla 17: Cantidad de cationes de nuestro suelo.

PERFIL	HORIZONTE	Ca <sup>2+</sup> (meq/100 g)	Mg <sup>2+</sup> (meq/100 g)	Na <sup>+</sup> (meq/100 g)	K <sup>+</sup> (meq/100 g)	V (%)
Ladera	I	20,51	3,14	0,25	206,65	100
	II	18,49	2,89	0,20	167,05	100
Terreno llano	I	18,32	1,17	0,12	226,40	
	II	13,94	0,93	0,22	34,45	
	III	14,44	1,69	0,24	32,25	

Como podemos comprobar, nuestro suelo se halla totalmente saturado de bases en los dos perfiles, lo cual era de prever debido a los altos niveles de Ca<sup>2+</sup>.

Otro dato de interés es la observación de que el contenido en Na<sup>+</sup> ha sido lavado de los horizontes superiores a los inferiores, al presentar un alto contenido de este elemento los horizontes inferiores y un bajo contenido en los superiores; esto nos indica, una vez más, que no debemos proceder a un volteo de horizontes en la preparación del suelo, al sacar a la superficie terreno saturado de bases.

### 2.3.11 Fertilidad

Así se define la capacidad de un suelo para suministrar elementos nutritivos a la vegetación.

Para su determinación adoptamos la teoría de *Justus van Liebig* ("Ley del mínimo): "El rendimiento dependerá únicamente del constituyente nutritivo más débil presente en la solución nutritiva".

Atendiendo a esta teoría, el elemento nutritivo limitante sería el fósforo, al ser su concentración muy baja en todos los perfiles analizados.

Este hecho se puede comprobar aplicando la hipótesis de *Mitscherlich* y *Wilcox*, que nos calcula el rendimiento en materia vegetal de un nutriente:

$$\text{Log}(A - y) = -0,301x + \text{log}(A)$$

- y: Rendimiento a calcular
- x: Cantidad de nutriente estudiado

- A: Rendimiento máximo (suponemos 100%)

Operando nos queda que la fertilidad se evaluará con la siguiente expresión:

$$y = 100 - 10^{(-0,301x + 2)}$$

El valor “x” se expresa en unidades Baule (U.B.): cantidad de nutriente que precisa un suelo para que la producción sea un 50% del rendimiento máximo cuando el resto de nutrientes se encuentra en abundancia.

- 1 U.B. de fósforo = 12 ppm
- 1 U.B. de potasio = 42 ppm

Teucher y Adler definen el Índice de fertilidad como el producto de los rendimientos proporcionados por cada elemento separadamente en t.p.u y multiplicados por cien.

Analizamos el parámetro de fertilidad con el fósforo (P) y el potasio (K) de cada horizonte, dando un valor global para el perfil aplicando el método de Russell – Moore.

Tabla 18: Clasificación de la fertilidad de nuestro suelo según el método de Russell – Moore.

PERFIL	HORIZONTE	NUTRIENTE	ppm	U.B.	Y (%)
<b>Ladera</b>	I	P	1,00	0,083	5,59
		K	206,65	4,920	96,69
	II	P	1,00	0,083	5,59
		K	167,05	3,977	93,65
<b>Terreno llano</b>	I	P	5,10	0,425	25,51
		K	226,40	5,390	97,61
	II	P	-	-	-
		K	35,45	0,844	44,29
	III	P	-	-	-
		K	32,25	0,768	41,27

El símbolo – de la tabla significa que en esos horizontes la cantidad de fósforo es tan baja que no ha sido detectado en los análisis.

La fertilidad de los horizontes será:

- Fertilidad según Liebig: el mínimo de los rendimientos
- Fertilidad según Teuscher y Adler:

Tabla 19: Fertilidad de nuestro según Liebig y Teuscher.

PERFIL	HORIZONTE	FERTILIDAD según LIEBIG	FERTILIDAD según TEUSCHER Y LIEBIG	FERTILIDAD TOTAL según LIEBIG	FERTILIDAD TOTAL según TEUSCHER Y LIEBIG
Ladera	I	5,59	5,41	5,59	5,32
	II	5,59	5,24		
Terreno llano	I	25,51	24,90	25,51	33,87
	II	-	44,29		
	III	-	41,27		

## 2.4 CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS.

### 2.4.1 Clasificación de Gandullo

Para realizar la clasificación de los suelos de España, Gandullo en primer lugar establece 8 tipos de clases y después divide éstas en grupos.

Caracterización de las clases:

- Clase I: Suelos de comarcas frías o templado – frías en las que los fuertes vientos, o las bajas temperaturas, impiden la vegetación arbórea (parameras, collados, etc.).
- Clase II: Suelos de comarcas bajo clima templado – frío y de humedad suficiente para que, en condiciones normales de evolución edáfica, pueda darse la existencia de bosque cerrado (precipitación, generalmente, superior a unos 700 mm de lluvia anual).
- Clase III: Suelos de comarcas bajo clima templado – frío y de humedad suficiente para, en condiciones normales de evolución edáfica, permitir la existencia de un bosque claro de espesura más o menos incompleta (precipitación anual generalmente comprendida entre los 400 y 700 mm).

- Clase IV: Suelos de comarcas bajo clima templado – cálido mediterráneo con pluviosidad bastante elevada (generalmente superior a unos 700 mm de lluvia anual) y donde, además, existe una vegetación potente, de bosque o de matorral denso.
- Clase V: Suelos de comarcas bajo clima templado – cálido mediterráneo con vegetación poco potente. La precipitación anual supera, normalmente, los 300 o 400 mm, pudiendo ser, en algunas zonas, mucho más elevada.
- Clase VI: Suelos bajo clima árido o semiárido, con precipitación anual generalmente inferior a 350 o 400 mm y donde, en condiciones normales, no pueden existir formación boscosa de espesura algo apreciable.
- Clase VII: Suelos con hidromorfía que condiciona esencialmente la evolución edáfica.
- Clase VIII: Suelos con abundancia de sales solubles.

El suelo presente en nuestra zona pertenece a la **clase V**.

## 2.5 RESUMEN DE LA INTERPRETACIÓN.

Con los resultados de los análisis de las calicatas no podemos englobar todo el territorio de la explotación ya que es muy extenso y muy variable, pero si que podemos hacernos una idea de cómo es nuestro suelo y de que podemos hacer para mejorarlo y así obtener mejores rendimientos en años posteriores.

- Se puede decir que la textura es franca ya que los tres componentes arcilla, limo y arena estas prácticamente en las mismas proporciones. Es buen suelo para el desarrollo de las plantas de los principales cultivos.
- Estamos ante un suelo con buena permeabilidad en donde no se producen apenas encharcamientos solo con precipitaciones muy altas.
- La capacidad de retención de agua por parte del suelo es bastante grande, esto significa que las plantas de los cultivos tendrán a su disposición de agua durante más tiempo. Es un aspecto muy favorable ya que los periodos de sequia son cada vez mayores con el paso de los años.
- Según la clasificación U.S.D.A el pH del suelo es de 8,57 se define como fuertemente básico y según la clasificación de WILDE el pH del suelo es de 8,52 este suelo entra dentro de los extremadamente básicos. El desarrollo de plantas en este suelo va a ser bueno sobre todo el de cereales, lo único malo es que algunos de los nutrientes no van a ser asimilables por las dichas plantas. Es aconsejable aplicar azufre para bajar el pH y así desbloquear algunos de los nutrientes esenciales para que se asimilables por las plantas.

- Suelo no salino, es decir, no hay salinidad, por lo que el desarrollo del cultivo se efectuará de forma normal bajo este factor.
- El nivel de materia orgánica en este suelo es muy bajo. Es conveniente realizar técnicas culturales para incrementar el contenido de materia orgánica, debido a sus propiedades beneficiosas. Una de estas técnicas puede ser el picado de la paja de los cereales en la siega.
- El calcio es muy abundante en la zona de estudio por lo tanto no incorporaremos fertilizantes que contengan calcio a nuestras fincas. El calcio es uno de cationes que por estar en abundancia bloquean otros elementos como el fósforo y hacen que no sea asimilable para la planta. Es aconsejable romper estos enlaces con otros elementos que se deben utilizar en las próximas fertilizaciones.
- La fertilidad del suelo no es alta pero se intentará con las nuevas técnicas culturales a adoptar y los nuevos fertilizantes a aportar mejorar la fertilidad del suelo y así mejorar los rendimientos de los cultivos de la explotación.



## **ANEJO 2: SITUACIÓN ACTUAL.**

## Índice

<b>1</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ROTACIÓN DE CULTIVOS.....</b>	<b>3</b>
2.1	CRONOGRAMA DE LABORES.....	4
2.2	PRODUCCIONES MEDIAS DE LA ZONA.....	5
<b>3</b>	<b>MAQUINARIA EXISTENTE.....</b>	<b>5</b>
3.1	CALCULO DE UTILIZACIÓN DE CADA MÁQUINA.....	7
3.1.1	<i>Capacidad de trabajo teórica (CTT)</i> .....	7
3.1.2	<i>Capacidad de trabajo real (CTR)</i> .....	7
3.1.3	<i>Tiempo de trabajo real (TTR)</i> .....	8
3.1.4	<i>Tiempo total (TT)</i> .....	8
<b>4</b>	<b>SISTEMA DE PRODUCCIÓN.....</b>	<b>9</b>
4.1	PREPARACIÓN DEL SUELO.....	9
4.2	SIEMBRA.....	10
4.3	FERTILIZACIÓN.....	11
4.4	CONTROL DE ADVENTICIAS.....	12
4.5	PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	14
4.6	RULADO.....	14
4.7	SIEGA.....	14
<b>5</b>	<b>EDIFICACIONES.....</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>SITUACIÓN ECONÓMICA ACTUAL.....</b>	<b>15</b>
6.1	INGRESOS DE LA EXPLOTACIÓN.....	15
6.2	GASTOS DE LA EXPLOTACIÓN.....	16
6.2.1	<i>Costes variables</i> .....	16
6.2.2	<i>Costes fijos</i> .....	26
6.2.3	<i>Gastos totales de la explotación</i> .....	28
6.3	MARGEN ECONÓMICO DE LA EXPLOTACIÓN.....	28

## 1 Descripción de la explotación.

La explotación agrícola que se pretende mejorar es una explotación familiar que ha sido heredada de padres a hijos y que actualmente es gestionada por uno de los hijos.

Dicha explotación cuenta con una superficie de 200 ha. La mitad de la superficie de la explotación es propia y las otras 100 ha están en contrato de arrendamiento. Dichas fincas se ubican principalmente en el término de Cevico de la torre, aunque también hay en Alba de Cerrato y Castrillo de Onielo. Las fincas de la explotación se cultivan en régimen de secano.

Mayoritariamente la superficie se cultiva de cereales: cebada (*Hordeum vulgare*), trigo (*Triticum aestivum*) y avena (*Avena sativa*). En menor grado de leguminosas: alfalfa (*Medicago sativa*) y vezas (*Vicia sativa*). Sin embargo con la nueva incorporación y mejora de la explotación se pretende incluir nuevos cultivos de leguminosas o oleaginosas. En dicha explotación no alterna con barbecho, es decir, todas las fincas de la explotación se siembran.

En la actualidad el sistema de explotación es de mínimo laboreo. Solo hay un pase de cultivador antes de la siembra. Las malas hierbas y el retoño se eliminan con acción química, con glifosato antes de la siembra o justo después de esta antes de la germinación del cultivo sembrado.

El propietario de la explotación es el único operario que trabaja en la explotación, no siendo necesario el empleo de mano de obra fija.

## 2 Rotación de cultivos.

Actualmente no hay una rotación fija en dicha explotación, únicamente se sigue siempre que detrás de los cultivos de leguminosas tanto de vezas y de alfalfa se siembra trigo, al año siguiente cebada y luego avena. Es en el quinto año cuando no hay un cultivo fijado aunque si que sabe que es un cereal; trigo y cebada.

Las leguminosas, tanto alfalfa como vezas son para la producción de forrajes mientras que los cereales son para la producción de grano, ambos en régimen de secano.

Existen dos alternativas de rotación ya que en dicha explotación se siembra alfalfa el cual permanece en la finca durante una media de 7 años dependiendo del estado de la plantación. La alternativa anual, es decir, la que no incluye el cultivo de alfalfa, tiene la siguiente rotación:

Veza – Trigo – Cebada – Avena – Cereal ( trigo y cebada)

Las cantidades de superficie de cada cultivo tampoco es fija dependiendo de años. Una relación de superficie orientativa seria 30 ha de vezas, 30 ha de avena, 60 ha de cebada y 60 ha de trigo.

En la segunda alternativa el cultivo de alfalfa no está previsto los años que está implantado, esto depende de la cantidad de plantas por metro cuadrado que tiene la finca. Hay fincas de alfalfa que pueden estar hasta 9 o 10 años y otras que con 6 años se levantan. Dichas fincas son frescas que se suelen ubicar en la vega junto a los arroyos, es decir, en las mejores fincas de la explotación. Mantenemos una media de vida de 7 años en el cultivo de la alfalfa. Con esto quiero decir que nunca se va a sembrar alfalfa en los páramos o laderas. Siempre hay una cantidad de unas 20 ha de alfalfa dependiendo de las fincas que se van levantando y las que se van implantando. Por todos estos factores que influyen en el cultivo de la alfalfa no hay una rotación marcada en esta alternativa.

**2.1 CRONOGRAMA DE LABORES.**

En la siguiente tabla mostramos todas las labores que se hacen a lo largo del año para los diferentes cultivos de la explotación.

Tabla 1: Cronograma de labores.

Labor	oc	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Cultivador												
Siembra	vez	Tri-ave	ceb	ceb								
Tratamiento fitosanitario	Glifosato											
Rulado												
Abonado de fondo		N – P – K										
Tratamiento fitosanitario				Postermegencia								
Abonado de					Nitrato 27%							

<b>cobertera</b>											
<b>Siega de cereales</b>											
<b>Siega de forrajes</b>											
<b>Empacado de forrajes</b>											

## 2.2 PRODUCCIONES MEDIAS DE LA ZONA.

Las producciones esperadas en secano en la zona y que son similares a las obtenidas por el agricultor, son los rendimientos siguientes:

Tabla 2: Producciones medias de la explotación.

Cultivo	Superficie Has.	Rdto (kg/ha)	Producción esperada (kg)
Trigo (Grano)	60	3.100	186.000
Cebada (Grano)	60	2.800	168.000
Avena (Grano)	30	2.300	69.000
Veas (forraje)	30	3.500	105.000
Alfalfa (forraje)	20	6.000	120.000

## 3 Maquinaria existente.

El parque de maquinaria actual está bastante completo para llevar a cabo la totalidad de las operaciones, por esta razón no se ampliara mucho en dicha mejora. A continuación mostramos toda la maquinaria existente.

- Tractor con 135cv.
  - Dicho tractor cuenta con una pala cargadora, con cazo de cereal 1000 kg 2.5 m de ancho, pincho de paquetes 2.5 m de ancho, cazo de cereal 800kg 1.5 m de ancho y pinchos para basura de 2.5 m de ancho.
- Tractor con 142cv.

- Dicho tractor cuenta con un tripuntal delantero con capacidad de levantar 3 toneladas.
  
- Tractor con 165cv.
  
- Remolque 16 toneladas y 6 m de largo (desmontable para el transporte de paquetes).
  
- Remolque 18 toneladas y 6 m de largo (desmontable para el transporte de paquetes).
  
- Sembradora directa neumática de discos 4 metros de anchura. Espacio entre líneas 17 cm.
  
- Sembradora tradicional neumática de reja 5 metros de anchura. Espacio entre líneas 13 cm.
  
- Sembradora monograno de 3 m de ancho. 6 botas, espaciado variable entre botas.
  
- Abonadora arrastrada 5000 kg.
  
- Pulverizador arrastrado de 24 metros y 3000 litros de capacidad. Espacio entre boquillas 0.5 m.
  
- Rodillo arrastrado 6 m de anchura.
  
- Empacadora. Dimensiones del paquete de 80 cm de ancho por 60 de largo. La largura se puede regular, ahora mismo son de 2.5m de largo.
  
- Segadora arrastrada de discos de 3.20 m de anchura con acondicionador.
  
- Hilerador arrastrado de dos rotores. Anchura de trabajo regulable de 7.5 a 8.5 metros.
  
- Hilerador suspendido de un rotor. Anchura de trabajo 4,5 metros.
  
- Remolque esparcidor de 8 toneladas.
  
- Cultivador r de tres filas con 25 brazos, Anchura de trabajo 4.20 m, equipado con rodillo y rastra.

- Gradilla vibrocultivador de 4 filas y 40 brazos. Anchura de trabajo de 4 m, con rodillo.

### 3.1 CALCULO DE UTILIZACIÓN DE CADA MÁQUINA

A continuación se detalla la maquinaria disponible en la explotación, y se calculan las capacidades de trabajo y el tiempo de trabajo en cada caso.

#### 3.1.1 Capacidad de trabajo teórica (CTT)

Capacidad de trabajo o rendimiento de trabajo que una maquina consigue en una parcela indefinida (no infinita), lo expresamos en ha/h.

$$CTT = 0.1 \times A \times V$$

Siendo:

- A: anchura de trabajo (m)
- V: velocidad de trabajo (km/h)

#### 3.1.2 Capacidad de trabajo real (CTR)

Capacidad de trabajo o rendimiento de trabajo que una maquina consigue en una parcela definida (finita), teniendo en cuenta las perdidas en maniobras, relleno de tolvas, ajustes, plegado de máquinas y demás operaciones que traen en consecuencia una velocidad final o media más reducida; lo expresamos en ha/h.

$$CTR = CTT \times E$$

Siendo:

- E eficiencia de la labor, intenta estimar la disminución que se produce en la capacidad de trabajo teórica. Recoge la disminución del trabajo debido al tiempo que se pierde en rellenar de combustible al tractor, ajustar los aperos t demás labores de mantenimiento que inciden en la eficiencia, expresado en tanto por uno.

### 3.1.3 Tiempo de trabajo real (TTR).

Es el tiempo necesario para trabajar una hectárea, siendo la inversa de la capacidad de trabajo real, viene dado en h/ha.

$$TTR = 1/CTR$$

### 3.1.4 Tiempo total (TT).

Es el tiempo total de necesidades o empleo de una máquina, expresado en horas.

$$TT = TTR \times n^{\text{a}} \text{ de ha}$$

Tabla 3: Relación y características de la maquinaria de tracción.

Tractor	Características	Consumo	Años	Horas
1	135 cv doble tracción	12l/h	16	8100
2	142 cv doble tracción	14l/h	12	8300
3	165 cv doble tracción	18l/h	4	2000

En el siguiente cuadro aparecen las capacidades y los tiempos de trabajo de cada máquina utilizada en la explotación partiendo de los datos técnicos de su utilización.

Tabla 4: Capacidades de trabajo de la maquinaria de la explotación.

APERO	Anchura (m)	Velocidad (km/h)	CTT (ha/h)	Eficiencia (%)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)
Sembradora Directa	4	8	3.2	0.7	2.24	0.45
Sembradora Convencional	5	8	4.0	0.7	2.8	0.36
Sembradora monograno	3	6	1.8	0.6	1.08	0.92
Pulverizador	24	6	14.4	0.6	8.64	0.11
Abonadora	18	7	12.6	0.7	8.82	0.11



Rodillo	6	9	5.4	0.85	4.59	0.22
Cultivador	4.2	9	3.78	0.9	3.4	0.29
Vibrocultivador	4	9	3.6	0.9	3.24	0.30
Segar	3.2	9	2.88	0.8	2.30	0.43
Hilerador 2 rotores	8	6.5	5.2	0.8	4.16	0.24
Hilerador 1 rotor	4.5	6.5	2.95	0.75	2.19	0.45
Empacadora	8	6	4.8	0.8	3.84	0.26

## 4 Sistema de producción.

La zona en la que se encuentra ubicada la explotación se caracteriza por una baja implantación de sistemas de mínimo laboreo o no laboreo como, la siembra directa.

El sistema de producción que se utiliza en la explotación es de mínimo laboreo que a continuación describiremos.

### 4.1 PREPARACIÓN DEL SUELO.

Tras la cosecha y recolección del fruto de los cereales se empaca los residuos del cultivo, es decir la paja no es picada y esparcida en la tierra. Esta técnica se quiere cambiar ya que los niveles de materia orgánica son bajos y se quieren subir.

Al recoger la paja tras la cosecha el suelo apenas tiene residuos, esto facilita el pase de un cultivador en el mes de septiembre aunque las lluvias hayan sido deficientes, sin dejar montones de paja o forraje se ha salido.

Las fincas que han estado de vezas como se han segado en verde y se han empacado tampoco hay apenas residuos que dificulten esta labor.

Las tierras de alfalfa no se hace ninguna labor.

La profundidad de la labor es de unos 15 cm dependiendo del tempero del suelo y lo que se quiere conseguir son dos procesos:

1. La mezcla del rastrojo con el suelo para acelerar su descomposición y así propiciar que en la siembra la semilla quede en contacto con el suelo.

2. La mezcla de las posibles semillas del cultivo anterior y de las semillas de malas hierbas que puede haber en ese rango de profundidad y así facilitar su germinación con las lluvias posteriores.

#### 4.2 SIEMBRA.

Tras las lluvias de septiembre y de octubre la germinación de semillas suele haber sucedido y se puede empezar la siembra. Si no es así porque no ha habido precipitaciones solo se comienza a sembrar:

1. Las fincas que se van a implantar de vezas para forraje ya que la germinación del retoño y de las vezas al mismo tiempo no es problema porque el retoño se podrá eliminar con un herbicida en postemergencia de forma barata y fácil. La planta de veza se podrá desarrollar con normalidad tras la eliminación.
2. Las fincas que el año anterior han estado de leguminosas y se van a sembrar de trigo. La razón de esto es porque en dichas fincas no habrá semillas de cereales o de malas hierbas en superficie ya que el cultivo anterior se recogió en verde.

Una vez que el retoño (semillas germinadas y nacidas) haya aparecido se dispone a eliminarle de formas química mediante la pulverización de glifosato del 36% en proporción de 2.5l/ha y con 100l de agua por ha. Esta aplicación se hace siempre sin rocíos, ni aire fuerte y sin temperaturas demasiado bajas para propiciar la eficacia del producto. Esta aplicación la haremos justo antes de la siembra y después de ella antes de que se produzca la germinación del cultivo implantado.

La siembra se hace en buenas condiciones de suelo sin estar el terreno demasiado húmedo. A una profundidad de unos 4 o 5 cm. A continuación definimos las dosis y variedades de semilla que se siembran.

Tabla 5: Variedades y dosis de los Cultivos

Cultivo	Variedad	Dosis (kg/ha)	Superficie (ha)	Cantidad (Kg)
<b>TRIGO</b>	Berdun	220	60	13.200
<b>CEBADA</b>	Hispanic	220	60	13.200
<b>AVENA</b>	chapella	165	30	4.950
<b>ALFALFA</b>	Aragon	35	20	700
<b>VEZA</b>	jose	120	30	3.600

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

La renovación de la semilla de los cultivos de la explotación se hace de la siguiente manera:

1. Se compra todos los años semilla trigo, cebada y avena de categoría R-2, todos los años. El precio de esta semilla es de 2 céntimos más del precio de mercado al que este cada cultivo.
2. Veza se compra cada año sin categorizar ya que es para forraje. El precio de esta semilla es el precio de mercado de la veza.
3. La alfalfa cada vez que se siembra se compra semilla certificada en sacos, a un precio determinado.

La compra de estas semillas salvo de la alfalfa se hace a granel, es decir, que después hay que seleccionar para quitar la semilla no deseada.

La selección de las semillas de siembra se hace en la cooperativa Agropal que está instalada en el municipio de la explotación, lo cual es bastante cómodo. La pérdida de grano en la selección puede variar del 10% hasta un 20% dependiendo de la aparición de malas hierbas o de grano partido en la cosecha. A la vez que se hace la selección se aplica un tratamiento de prevención de posibles ataques o enfermedades.

### **4.3 FERTILIZACIÓN.**

En la explotación se hace dos aplicaciones de abono, una de fondo y otra de cobertera. Las dos aplicaciones se hacen mediante abonadora y se incorporan a la superficie del suelo. A continuación detallaremos los dos tipos de abonados, las dosis y los cultivos a los que se le aplica.

1. Aplicación de fondo: el abonado de sementera se hace preferiblemente antes de la siembra, así se provoca una mínima introducción del abono en el suelo. Este abonado solo se realiza para los cultivos de cebada y de trigo, 120ha aproximadamente. Se utiliza abonos blending que comercializa la cooperativa Agropal que son propios para la zona de la explotación.

Un ejemplo de abono utilizado en trigo y cebada es, 10/26/16 a una dosis comprendida entre 220-300 kg/ha dependiendo de la producción del año

anterior. En esta zona se utilizan abonos con alto contenido en fósforo ya que como el suelo tiene gran contenido de calizas el fósforo es retenido por ellas imposibilitando el suministro a las plantas.

Para romper este bloqueo se echa azufre.

2. Aplicación de cobertera: este abonado se hace a los tres cultivos de cereales (cebada, trigo y avena), a unas 150ha aproximadamente. La aplicación no tiene una fecha marcada dependiendo de años pero siempre al inicio del ahijado de las plantas de cada cultivo. Se utiliza nitrato del 27% a razón de unos 250 – 300 kg/ha dependiendo de años. El abono es suministrado también por la cooperativa agropal.

A continuación mostramos la cantidad de abono que aplica la explotación.

Tabla 6: Cantidad de abono que utiliza la explotación.

Cultivo	Sup. (ha)	Abonado Fondo (kg/ha)	Cantidad NPK (kg)	Abonado Cober.(kg/ha)	Cantidad NAC (kg)	Total (Kg)
TRIGO	60	260	15,600	275	16.500	32.100
CEBADA	60	260	15,600	275	16.500	32.100
AVENA	30	0	0	275	8.250	8.250
<b>Cantidad Total del abonado en los cultivos</b>						<b>72.450</b>

#### 4.4 CONTROL DE ADVENTICIAS.

El uso de fitosanitarios se hace en postemergencia, es decir, cuando ya ha emergido a la superficie las hierbas adventicias. El uso de materias activas para controlar este tipo de plantas es muy dependiente para cada finca y para los cultivos. No se podría decir una aplicación fija para todos los años por lo menos en el cultivo de cereales.

Una primera aplicación fitosanitaria se hace justo antes de la siembra con la aplicación de glifosato comentada anteriormente. Esta aplicación se hace a la totalidad de las fincas siempre que hayan retoñado.

En el caso del cultivo de vezas si que se suele cumplir la aplicación en postemergencia de una materia activa para el control de gramíneas. Esta materia activa es quizalofop al 5% o al 10% dependiendo de diferentes marcas de productos.

El cultivo de la alfalfa su suele tratar siempre para el control de hoja ancha y hoja estrecha pero no se utiliza siempre la misma materia activa. Un ejemplo de un tratamiento en alfalfa puede ser metribuzina al 70% a razón de 750g/ha.

En los cereales se mira cada finca y se trata dependiendo de las hierbas que hayan salido. En los cultivos de cebada y trigo no suele haber problema para controlar todo tipo de malas hierbas con herbicidas, salvo del bromo en cebada. En el cultivo de avena si que está más definido en control de estas plantas dado la poca existencia de herbicidas específicos, en este caso solo se trata para malas hierbas de hoja ancha.

- Un ejemplo de tratamiento para el trigo seria la aplicación de FLORASULAM 1,42% + PIROXSULAM 7,08%, el cual actúa contra hierbas de hoja estrecha ( bromus, avena, vallico..) y hoja ancha (amapola...) propias de la zona.
- Un ejemplo de tratamiento para la cebada y avena seria la aplicación de (2,4-D ÁCIDO 28% + BROMOXINIL 28% p/v), el cual actúa contra malas hierbas de hoja (amapola) ancha propias de la zona.

Cada una de estas aplicaciones se suelen hacer en los meses de febrero y marzo dependiendo de años, menos la de glifosato que se hace en la época de siembra (octubre, noviembre, diciembre).

A continuación mostramos la cantidad de fitosanitarios que utiliza la explotación.

*Tabla 7: Cantidad total de fitosanitarios que utiliza la explotación.*

Cultivo	Super. (has)	1ª tratam. glifosato (l/ha)	Cantidad glifosato (L)	2ª tratam. Herbicida (l/ha, g/ha)	Cantidad de herbicida (L, kg)
TRIGO	60	2,5	150	Florasulam piroxsulam 265g	15,90 kg
CEBADA	60	2,5	150	2,4-d ácido	60 L

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

				bromoxinil 1L	
<b>AVENA</b>	30	2,5	75	2,4-d ácido bromoxinil 1L	30 L
<b>VEZA</b>	30	2,5	75	Quizalofop 10% 1 L	30 L
<b>ALFALFA</b>	20	2,5	0	Metribuzina 70% 750g	15 kg
<b>Cantidad Total de fitosanitarios</b>			450	15,9 kg Florasulam piroxsulam, 90 L 2,4-d ácido bromoxinil , 30 L quizalofop, 15 kg metribuzina	

#### 4.5 PLAGAS Y ENFERMEDADES.

No se lleva cabo ningún tipo de tratamientos contra enfermedades criptogámicas como pueden ser el oídio o royas en trigos o helmintosporiosis o rinconporiosis en cebada.

Dentro de las plagas que pueden ocasionar daños a los cereales se encuentran el «*zabrus tenebroides*» y la «*cnephasia pumicana*». La primera muy poco presente y la segunda dependiendo de los años en los que los inviernos no son tan rigurosos como de costumbre en esta zona. El tratamiento contra la nefasia es a base de fenitrotion 60 % con dosis de 1 L./ha.

Recientemente se han detectado daños por roya amarilla o «*Puccinia striiformis*», no tratándose esta enfermedad por el alto coste del tratamiento.

#### 4.6 RULADO.

Tras la siembra y siempre que las condiciones de humedad lo permitan se pasa el rodillo a todas las fincas para facilitar la germinación de la semilla, el almacenamiento del agua y enterrar las posibles piedras que haya en la superficie para mejorar la siega de los cultivos.

#### 4.7 SIEGA.

La recolección del grano de los cereales se hace mediante cosechadora que se contrata por ha. Dependiendo del año se cosecha antes o después, variaciones de 15 días como máximo. La paja de los cultivos no se suele picar y se deja en hileras para su después empacado.

La recolección del forraje de las leguminosas se hace mediante segadora acoplada al tractor propia de la explotación. Este forraje se deja secar unos días en las fincas luego se juntan en maraños con el hilerador para su después empacado. El empacado del forraje se hace con una humedad menor del 18% para no tener problemas de cocción en su posterior almacenamiento.

## **5 Edificaciones.**

La explotación cuenta con una nave que se encuentra fuera del núcleo urbano, exactamente en la parcela 5048 y polígono 4 con una superficie total de 0.1012 ha. Cuenta con unos 500 m<sup>2</sup> de nave con cubierta perfectamente aislada y el resto de la superficie esta sin cubierta solo vallado con ladrillo a tres metros de altura.

Dicha nave se utiliza para el almacenamiento de semilla y de la maquinaria de la explotación.

## **6 Situación económica actual.**

El estudio de los ingresos y gastos anuales de la explotación nos permitirá evaluar la situación económica actual del promotor.

Para ello analizaremos los ingresos, los gastos fijos y variables, con los que obtendremos el margen económico neto de la explotación, deduciendo el porcentaje que cada cultivo aporta al margen económico.

### **6.1 INGRESOS DE LA EXPLOTACIÓN.**

Los ingresos anuales de la explotación objeto de estudio proceden de:

- 1) Venta de las producciones de cereales de grano esperadas según los rendimientos de la zona
- 2) Venta de los forrajes de las leguminosas según los rendimientos de la zona.
- 3) Derechos de pago único (subvenciones)

A continuación detallaremos los ingresos que dejan cada cultivo a un precio medio y a una producción media de la zona.

Tabla 8: Ingresos de cada cultivo de la explotación.

Cultivo	Sup. (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (kg)	P. venta (€/kg)	Ingresos (€)
TRIGO	60	3.100	186.000	0.175	32.550
CEBADA	60	2.800	168.000	0.16	26.880
AVENA	30	2.300	66.000	0.145	9.570
VEZA	30	3.500	105.000	0.135	14.175
ALFALFA	20	6.000	60.000	0.17	10.200
<b>INGRESOS TOTALES DE LOS CULTIVOS</b>					<b>93.375</b>

Una vez calculados los ingresos que dejan los cultivos solo queda sumar los ingresos de la subvención. La superficie de la explotación es de 200 Has de secano. La explotación cuenta con alrededor de 185 Derechos de Pago Único en propiedad. La media de valor de los derechos de las explotación es de 150 € por derecho.

Tabla 9: Ingresos anuales totales de la explotación.

Ingresos cultivos	Ingresos PAC	Ingreso total
93.375	27.750	121.125

## 6.2 GASTOS DE LA EXPLOTACIÓN.

Los gastos que tiene la explotación se pueden dividir en dos: costes variables que depende de factores que pueden cambiar de un año a otro y costes fijos los cuales son siempre iguales todos los años.

### 6.2.1 Costes variables.

#### 6.2.1.1 COSTES EN SEMILLAS.

Actualmente la explotación adquiere todos los años la simiente necesaria para sembrar, tanto la del cereal como la de leguminosas.

Como hemos comentado anteriormente en el apartado de siembra, la semilla se compra a granel, por lo tanto hay que seleccionarla antes de poder de sembrar. Las



perdidas en la selección hemos estimado una media del 15%, por lo tanto necesitaremos comprar más cantidad para una vez seleccionado tengamos suficiente para sembrar la superficie fijada de cada cultivo.

De la *tabla 5* obtenemos las cantidad de en kilogramos que necesitamos de cada cultivos para sembrar.

El precio de la semilla a granel en los de cultivos de cereales es de 2 céntimos a mayores del precio de mercado del cereal, esto se debe a que es una semilla de categoría R-2. A la vez que se hace la selección se aplica un tratamiento de prevención de posibles ataques o enfermedades. El coste total de selección y del tratamiento es de 2 céntimos por kilogramo de grano.

En el caso de la veza se compra grano normal, es decir grano que podía haber acabado en pienso, ya que es para forraje. El precio de la veza en el mercado oscila mucho dependiendo de la producción del año. Puede comprenderse entre 50 – 70 céntimos por kg. En este caso solo se hace la selección, es decir, sin tratamiento, con un coste de 1 céntimos por kg de grano.

En la alfalfa se compra semilla certificada en sacos que ya esta seleccionada. En la explotación siempre hay 20 ha de alfalfa pero no se siembran todos años ya que es un cultivo plurianual. Consideramos una vida media de 8 años, por lo tanto cada año renovaremos 2.5 ha de alfalfa a una dosis de 35 kg/ha necesitaremos 87,5 kg de alfalfa cada año

A continuación podemos ver el coste total de la semilla de cada cultivo.

*Tabla 10: Coste total de la semilla de los cultivos.*

Cultivo	Semilla de siembra (kg)	Semilla a granel (kg). +15%	Precio de semilla a granel(€/kg)	Precio de selección (€/kg)	Coste (€)
<b>TRIGO</b>	13.200	15.180	0.195	0.02	3.263,7
<b>CEBADA</b>	13.200	15.180	0.18	0.02	3.036
<b>AVENA</b>	4.950	5.692,5	0.165	0.02	1.053,11
<b>ALFALFA</b>	87,5	0	4	0	350
<b>VEZA</b>	3.600	4.140	0.6	0.01	2.525,4

<b>Coste total de la semilla de los cultivos</b>	10.228,21
--	-----------

### 6.2.1.2 COSTES EN FERTILIZANTES.

La fertilización de los cereales se hace de dos aplicaciones.

1. Abonado de fondo o de sementera: esta fertilización solo se hace a los cereales trigo y cebada, es decir a 60 ha de la explotación.  
Se utiliza abonos blending de agropal como por ejemplo 10/26/16 a una dosis comprendida entre 220 – 300 kg/ha. Tomamos una media de 260 kg/ha.
2. Abonado de cobertera: Esta fertilización se hace a todos los cereales trigo cebada y avena, es decir a unas 150 ha.  
Se utiliza siempre nitrato del 27% a una dosis variable entre 250 – 300 kg/ha. Tomamos una media de 275 kg/ha.

No hay ningún tipo fertilización para las leguminosas tanto las vezas como la alfalfa.

A continuación mostramos los costes de la fertilización que hace la explotación.

Tabla 11: Coste total del abonado de los cultivos.

Cultivo	Sup. (ha)	Abonado Fondo (kg/ha)	Precio (€/kg)	Abonado Cober.(kg/ha)	Precio (€/kg)	Total (€)
<b>TRIGO</b>	60	260	0.35	275	0.22	9.090
<b>CEBADA</b>	60	260	0.35	275	0.22	9.090
<b>AVENA</b>	30	0	0	275	0.22	1.815
<b>Coste Total del abonado en los cultivos</b>						19.995

### 6.2.1.3 COSTES EN FITOSANITARIOS (HERBICIDAS).

En el apartado 4.5 se ha explicado los tratamientos que se suelen realizar a los diferentes cultivos durante el año. A continuación mostraremos dos tablas con los costes de las aplicaciones que se hace a cada cultivo.

En la primera nos fijaremos en el primer tratamiento que se hace en la siembra, para matar el retoño. La materia activa que se utiliza en dicho tratamiento es el glifosato del 36%. Esta labor se hace en los cultivos del cereal y de las vezas, y siempre antes de que nazcan ya que también mataríamos al cultivo. Justo antes de la siembra o después antes de la germinación de las semillas del cultivo.

Tabla 12: Coste total del 1ª tratamiento de los cultivos.

Cultivo	1ª tratamiento	Superficie (ha)	Dosis L/ha	Precio (€/L)	Total (€)
TRIGO	Glifosato	60	2.5	3	450
CEBADA	Glifosato	60	2.5	3	450
AVENA	Glifosato	30	2.5	3	225
VEZA	Glifosato	30	2.5	3	225
<b>Coste Total del 1ª tratamiento</b>					<b>1.350</b>

En la segunda tabla mostraremos el segundo tratamiento que se hace a los cultivos en postemergencia, es decir, una vez nacida las hierbas adventicias y con el cultivo instalado. Para los cultivos de cereales y de las vezas es la segunda aplicación de herbicida pero para la alfalfa es la primera y única.

Tabla 13: Coste total del 2ª tratamiento de los cultivos

Cultivo	2ª tratamiento	Superficie (ha)	Dosis (l/ha g/ha)	Precio (€/L, €/g)	Total (€)
TRIGO	Florasulam piroxsulam	60	265g	120€/530g	3.600
CEBADA	2,4-d ácido bromoxinil	60	1L	20	1.200
AVENA	2,4-d ácido bromoxinil	30	1L	20	600
VEZA	Quizalofop	30	1L	35	1.050

Cultivo	2ª tratamiento	Superficie (ha)	Dosis (l/ha g/ha)	Precio (€/L, €/g)	Total (€)
ALFALFA	Metribuzina 70%	20	750g	20€/500g	600
<b>Coste Total del 2ª tratamiento</b>					7.050

Coste total de los fitosanitarios utilizados en la explotación  $7.050 + 1.350 = 8.400€$ .

#### 6.2.1.4 COSTES EN LA UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA.

En este apartado se van a analizar cada uno de los costes que conlleva cada labor del proceso productivo.

De la *tabla 3* tomamos los consumos medios de los tractores y de la *tabla 5* tomamos la capacidad de trabajo de cada apero. Con estos datos y el precio del combustible calculamos el coste que tiene cada labor del cultivo.

Vamos a ir calculando los costes de la labores para cada cultivo. Cada labor la desempeña un tractor por lo tanto el consumo es diferente:

*Tabla 14: Consumo de cada tractor.*

TRACTOR	CARACTERISTICAS	CONSUMO
1	135 cv doble tracción	12l/h
2	142 cv doble tracción	14l/h
3	165 cv doble tracción	18l/h

1 Trigo.

Tabla 15: Coste total de las labores en el cultivo del trigo.

Labor	Superficie (ha)	TTR (h/ha)	Consumo (L/h)	Precio combustible (€/L)	Total (€)
Sembrar, (tractor 3)	60	0.45	18	0.80	388,8
Pulverizar:2 tratamientos, (tractor 2)	120	0.11	14	0.80	147,84
Abonar: 2 aplicaciones, (tractor 2)	120	0.11	14	0.80	147,84
Rular, (tractor 1)	60	0.22	12	0.80	126,72
Cultivar, (tractor 3)	60	0.29	18	0.80	250,56
<b>Coste total de las labores en el cultivo del trigo</b>					<b>1061,76</b>

2 Cebada.

Tabla 16: Coste total de las labores en el cultivo de la cebada.

Labor	Superficie (ha)	TTR (h/ha)	Consumo (L/h)	Precio combustible (€/L)	Total (€)
Sembrar, (tractor 3)	60	0.45	18	0.80	388,8
Pulverizar:2 tratamientos, (tractor 2)	120	0.11	14	0.80	147,84

Labor	Superficie (ha)	TTR (h/ha)	Consumo (L/h)	Precio combustible (€/L)	Total (€)
Abonar: 2 aplicaciones (tractor 2)	120	0.11	14	0.80	147,84
Rular (tractor 1)	60	0.22	12	0.80	126.72
Cultivar (tractor 3)	60	0.29	18	0.80	250.56
<b>Coste total de las labores en el cultivo de la cebada</b>					<b>1.061,76</b>

3 Avena.

Tabla 17: Coste total de las labores en el cultivo de la avena.

Labor	Superficie (ha)	TTR (h/ha)	Consumo (L/h)	Precio combustible (€/L)	Total (€)
<b>Sembrar, (tractor3)</b>	30	0.45	18	0.80	194,4
<b>Pulverizar:2 tratamientos, (tractor 2)</b>	60	0.11	14	0.80	73.92
<b>Abonar: 1 aplicación, (tractor 2)</b>	30	0.11	14	0.80	36.96
<b>Rular (tractor 1)</b>	30	0.22	12	0.80	63.36
<b>Cultivar (tractor 3)</b>	30	0.29	18	0.80	125.28

<b>Coste total de las labores en el cultivo de la avena</b>	493,92
---	--------

4 Veza.

Tabla 18: Coste total de las labores en el cultivo de las vezas.

Labor	Superficie (ha)	TTR (h/ha)	Consumo (L/h)	Precio combustible (€/L)	Total (€)
<b>Sembrar (tractor 3)</b>	30	0.45	18	0.80	194,4
<b>Pulverizar:2 tratamientos (tractor 2)</b>	60	0.11	14	0.80	73,92
<b>Rular (tractor 1)</b>	30	0.22	12	0.80	63,36
<b>Cultivar (tractor 3)</b>	30	0.29	18	0.80	125,28
<b>Segar (tractor 2)</b>	30	0.43	14	0.80	144,48
<b>Hilarar (tractor 2)</b>	30	0.24	14	0.80	80,64
<b>Empacar (tractor 3)</b>	30	0.26	18	0.80	112,32
<b>Coste total de las labores en el cultivo de las vezas</b>					794,4

- 5 Alfalfa: la siembra de la alfalfa es un poco peculiar depende de muchos factores. Como en la explotación debe haber 20ha de alfalfas y la vida media de es de 7 años, sembraremos unas 2.85 ha de alfalfa al año para dicha renovación. Con esto calculamos el coste de la labor anualmente.

Tabla 19: Coste total de las labores en el cultivo de la alfalfa.

Labor	Superficie (ha)	TTR (h/ha)	Consumo (L/h)	Precio combustible (€/L)	Total (€)
<b>Sembrar (tractor 3)</b>	2.85	0.45	18	0.80	18,47
<b>Pulverizar:1 tratamiento (tractor 2)</b>	20	0.11	14	0.80	24,64
<b>Rular (tractor 1)</b>	2.85	0.22	12	0.80	11,90
<b>Cultivar (tractor 3)</b>	2.85	0.29	18	0.80	11,90
<b>Vibrocultivador: 2 pases, (tractor 2)</b>	5.7	0.24	14	0.80	15,32
<b>Segar: 2 cortes, (tractor 2)</b>	40	0.43	14	0.80	192,64
<b>Hilarar: 2cortes, (tractor 2)</b>	40	0.24	14	0.80	107,52
<b>Empacar: 2 cortes (tractor 3)</b>	40	0.26	18	0.80	149,76
<b>Coste total de las labores en el cultivo de la alfalfa</b>					<b>532,15</b>

A continuación mostramos una tabla resumen del coste de las labores en los diferentes cultivos.



Tabla 20: Coste total de las labores de la explotación.

Cultivos	Coste de las labores (€)
Trigo	1.061,76
Cebada	1.061,76
Avena	493,92
Veza	794,4
Alfalfa	532,15
<b>Coste total</b>	<b>3.944</b>

#### 6.2.1.5 COSTES DE SEGUROS DE COSECHA DE LA EXPLOTACIÓN.

El propietario de la explotación todos los años asegura los cultivos dedicados para la obtención de grano, es decir, los cultivos de cereal los cuales suman 150 ha de superficie.

El seguro que hace todos los años es integral al 70 %, es decir, además de daños por pedrisco que es el seguro básico, entran de sequia, fallo por nascencia, daños por animales ect. Este seguro asegura un posible beneficio en tal caso que el año fuera desastroso y es conveniente hacerle. Cada cultivo tiene un coste por ha ya que la producciones medias fijadas en la zona son diferentes.

- Trigo: 60 ha x 32 €/ha = 1.920 €
- Cebada: 60 ha x 30 €/ha = 1.800 €
- Avena: 30 ha x 26.5 €/ha = 795 €

El coste total del seguro anual es de 4.515 €

#### 6.2.1.6 COSTE TOTAL DE LOS COSTES VARIABLES DE LA EXPLOTACIÓN.

En la siguiente tabla mostramos todos los costes variables que tiene dicha explotación.

Tabla 21: Costes variables totales de la explotación.

<b>Costes variables de la explotación (€)</b>	
<b>Coste en semillas</b>	10.228,21
<b>Coste en fertilizantes</b>	19.995
<b>Coste en fitosanitarios</b>	8.400
<b>Coste de las labores</b>	3.994
<b>Coste del seguro</b>	4.515
<b>Costes variable total</b>	<b>47.132,21 €</b>

### 6.2.2 Costes fijos.

La explotación objeto del presente proyecto no cuenta con costes derivados de salarios, amortizaciones ni intereses de préstamos.

A continuación explicamos los costes fijos que tiene la explotación.

1. Coste de seguridad social o de autónomo del propietario de la explotación, el cual está en régimen de módulos y paga 247 € al mes.

$$247€ \times 12 = 2.964 €$$

2. Coste de seguros de maquinaria y edificio.

- Seguros de maquinaria:  
3 tractores x 85 €/tractor = 255€  
9 aperos arrastrados x 37 €/apero = 333€

- Seguros de edificio: 95€

3. Contribución e impuestos de las fincas propias de la explotación. La explotación cuenta con 100 ha propias. La contribución que se paga es de de unos 3€ por ha.

$$100 \text{ ha} \times 3 \text{ €/ha} = 300 €$$

4. Rentas de fincas arrendadas: la otra mitad de la superficie de la explotación es forma de alquiler, por el cual se paga 120 € por ha anualmente.

$$120 \text{ €/ha} \times 100 \text{ ha} = 12.000 \text{ €}$$

5. Alquiler de cosechadora para la siega del cereal. Como hemos dicho el propietario de la explotación no cuenta con cosechadora por lo que manda a un conocido que le siega el cereal. El coste de segar una 1 ha es de 53 €/ha. La explotación cuenta con 150 ha de cereal (60 trigo, 60 cebada, 30 avena).

$$150 \text{ ha} \times 53 \text{ €/ha} = 7.950 \text{ €}$$

6. Energía eléctrica del edificio de maquinaria. Dicho edificio cuenta con un red de 6.400 W con toma trifásica. La media de coste al mes de unos 38 €.

$$12 \text{ meses} \times 38 \text{ €/mes} = 456 \text{ €}$$

Una vez explicados todos los costes fijos de la explotación les sumaremos para saber el coste fijo total de la explotación.

Tabla 22: Costes fijos totales de la explotación.

<b>Costes fijos de la explotación (€)</b>	
<b>Seguridad social</b>	2.964
<b>Seguros de maquinaria y edificio</b>	683
<b>Contribución e impuestos</b>	300
<b>Rentas de fincas</b>	12.000
<b>Alquiler de cosechadora</b>	7.950
<b>Electricidad edificio</b>	456
<b>Coste fijo total</b>	<b>24.353</b>

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

### 6.2.3 Gastos totales de la explotación.

Los gastos totales son la suma de los costes fijos totales y los costes variables totales.

*Tabla 23: Costes totales de la explotación.*

<b>Costes variable total</b>	47.132,21
<b>Coste fijo total</b>	24.353
<b>Coste total</b>	<b>71.485,21 €</b>

### 6.3 MARGEN ECONÓMICO DE LA EXPLOTACIÓN.

El beneficio de la explotación es la resta de los ingresos totales y de los gastos totales.

*Tabla 24: Margen económico de la explotación*

<b>Ingresos totales</b>	121.125
<b>Gastos totales</b>	71.485,21
<b>Beneficio</b>	<b>49.639,79</b>

## **ANEJO 3: FICHA URBANÍSTICA.**

## Índice

<b>1</b>	<b>FINALIDAD Y USO DE LA CONSTRUCCIÓN PROYECTADA.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>CONDICIONES URBANÍSTICAS.....</b>	<b>3</b>
2.1	LEGISLACIÓN.....	3
<b>3</b>	<b>INFORMACIÓN CATASTRAL.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>FICHA URBANÍSTICA.....</b>	<b>5</b>

## 1 Finalidad y uso de la construcción proyectada.

Se pretende construir un almacén agrícola de 720 m<sup>2</sup>, que sirva para almacenar los productos de la cosecha (trigo y cebada) y poder venderla en el momento más apropiado según vayan evolucionando los precios y no venderlo en la cosecha.

Dicha nave se construirá en una finca propia de la explotación y cercana al caso urbano. Más concretamente en el polígono 4 y pacerla 55 que cuenta con una superficie de 9984 m<sup>2</sup> del término de Cevico de la Torre.

## 2 Condiciones urbanísticas.

Se trata de un suelo rústico, por lo que se podrán desarrollar aquellos actos de edificación o uso del suelo o del subsuelo que contribuyan a mejorar los valores agrícolas o ganaderos, sin perjuicio de las Normas subsidiarias de Planeamiento Municipal de Cevico de la Torre (Palencia).

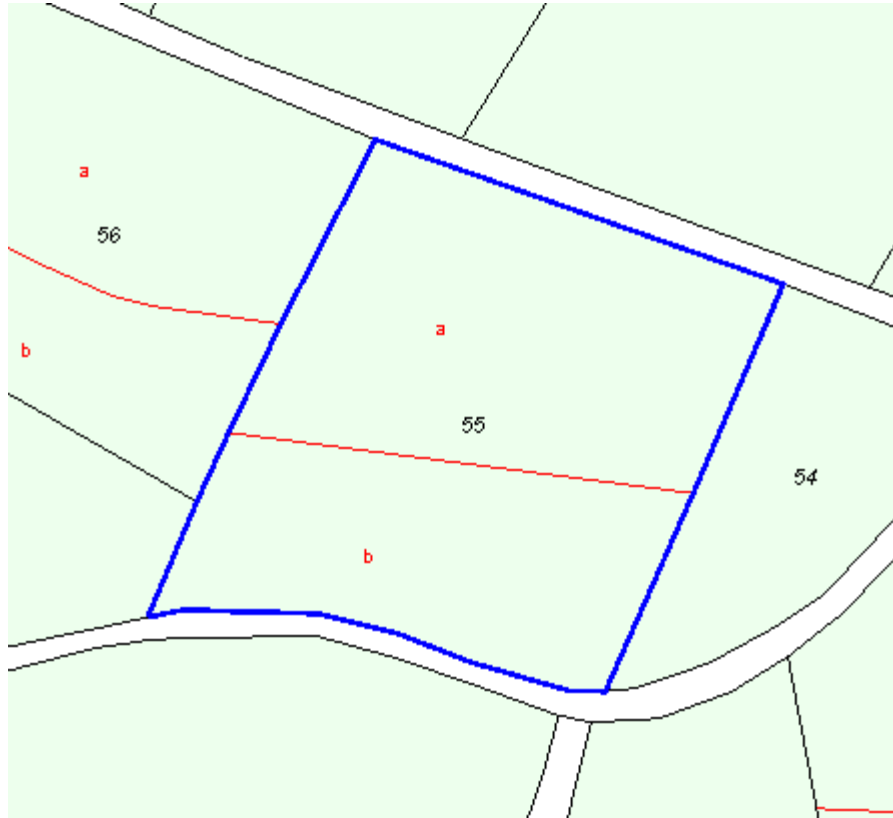
### 2.1 LEGISLACIÓN.

- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la comunidad de Castilla y León (Bocyl nº 236, 10/12/1998).
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León (Bocyl nº 70, 15/4/1999).
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León (Bocyl nº 21, 2/2/2004).
- Ley 25/1988, de 29 de julio de 1.988 de Carreteras y Caminos (BOE nº 182, 30/7/1988).
- Real Decreto 1812/1994, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras. (BOE nº 228 de 29/9/1994).

Las Normas Subsidiarias de Cevico de la Torre califican la parcela n 55 del polígono 4 como suelo no urbanizable común, con uso agropecuario, autorizando edificaciones auxiliares, almacenes y silos.

Además se recogen las condiciones que las edificaciones agrícolas han de adaptarse al ambiente rural y al paisaje, no situándose preferentemente en puntos destacados del paisaje, evitándose divisorias de las pendientes del terreno, muros pintados de colores no disonantes, cubiertas de colores que correspondan a la zona, prohibiendo el fibrocemento gris y el traslucido de color.

### 3 Información catastral.



*Ilustración 1: Situación de la parcela.*



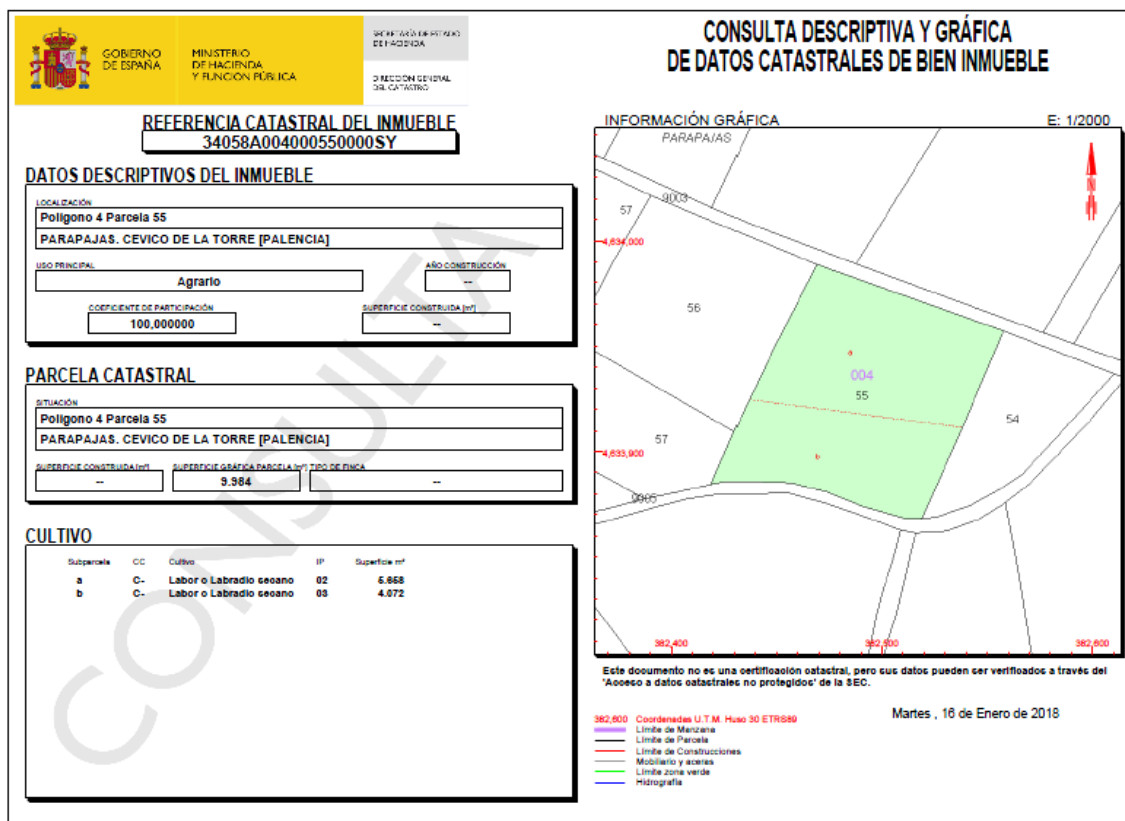


Ilustración 2: Ficha catastral de la parcela.

#### 4 Ficha urbanística.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	
Titulo del proyecto	Proyecto de mejora de una explotación 200 ha de secano en Cevico de la Torre. (Palencia)
Emplazamiento nave	Polígono 4, parcela 55
Municipio y provincia	Cevico de la Torre. (Palencia)
Superficie	9984 m <sup>2</sup>
SITUACIÓN URBANÍSTICA	
Normativa urbanística vigente	Normas subsidiarias de planeamiento municipal de Cevico de la torre (Palencia)
Clasificación del suelo	Suelo rustico común, suelo no urbanizable

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

Tipo de suelo	Agrícola		
Grado de urbanización	Existente	Proyectado	
Abastecimiento de agua	No	No	
Alcantarillado	No	No	
Energía eléctrica	Si	Si	
Calzada pavimentada	Si	No	
Normas de edificación			
Descripción	Normativa	Proyecto	Cumple
Uso de suelo	Uso agrario	Uso agrario	Si
Parcela mínima	No hay	No necesaria	Si
Edificabilidad máxima	50 % 9983 m2	600 m2	Si
Ocupación máxima	10 %	0.8 %	Si
Retranqueos a linderos	6 m	6 m	Si
Altura máxima	8 m Altura de alero	8 m altura de alero	Si
Nº de plantas	1	1	Si

*Ilustración 3: Ficha urbanística.*

El Técnico que suscribe bajo su responsabilidad, declara que las circunstancias que concurren y las Normativas Urbanísticas de aplicación en el Proyecto son las arriba indicadas. Palencia, Julio de 2018

El alumno de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural  
Fdo.: Miguel Franco Beltrán.

## **Anejo 4: Estudio de las alternativas.**

---

Alumno: Miguel Franco Beltrán

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

# Índice

<b>1</b>	<b>OBJETO.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>ALTERNATIVAS EN EL SISTEMA DE LABOREO.....</b>	<b>4</b>
2.1	LABOREO TRADICIONAL.....	4
2.1.1	<i>Ventajas del laboreo tradicional.....</i>	5
2.1.2	<i>Inconvenientes del laboreo tradicional.....</i>	5
2.2	LABOREO VERTICAL O MÍNIMO LABOREO.....	5
2.2.1	<i>Ventajas del laboreo vertical o mínimo.....</i>	6
2.2.2	<i>Inconvenientes del laboreo vertical o mínimo.....</i>	6
2.3	SIEMBRA DIRECTA.....	6
2.3.1	<i>Ventajas de la siembra directa.....</i>	6
2.3.2	<i>Inconvenientes de la siembra directa.....</i>	7
2.4	PRODUCCIÓN SEGÚN LOS DISTINTOS SISTEMAS DE LABOREO.....	7
2.5	ELECCIÓN PARA EL CAMBIO DEL SISTEMA DE LABOREO MEDIANTE EL VALOR MEDIO PONDERADO.....	8
<b>3</b>	<b>ALTERNATIVAS A LA ELECCION DE CULTIVOS.....</b>	<b>9</b>
3.1	LEGUMINOSAS GRANO.....	9
3.1.1	<i>Ventajas del guisante.....</i>	9
3.1.2	<i>Inconvenientes del guisante.....</i>	10
3.2	OLEAGINOSAS.....	10
3.2.1	<i>Ventajas de la colza.....</i>	10
3.2.2	<i>Inconvenientes de la colza.....</i>	10
3.2.3	<i>Ventajas del girasol.....</i>	11
3.2.4	<i>Inconvenientes del girasol.....</i>	11
3.3	ELECCIÓN PARA LA ELECCION DE CULTIVOS MEDIANTE EL VALOR MEDIO PONDERADO.....	12
<b>4</b>	<b>ALTERNATIVAS EN EL SISTEMA DE ABONADO.....</b>	<b>13</b>
4.1	ABONADO DE FONDO EN SUPERFICIE.....	13
4.1.1	<i>Ventajas del abonado en superficie.....</i>	13
4.1.2	<i>Inconvenientes del abonado en superficie.....</i>	13
4.2	ABONADO DE FONDO LOCALIZADO.....	14
4.2.1	<i>Ventajas del abonado de fondo localizado.....</i>	14
4.2.2	<i>Inconvenientes del abonado de fondo localizado.....</i>	14
4.3	ELECCIÓN PARA EL CAMBIO DEL SISTEMA DE LABOREO MEDIANTE EL VALOR MEDIO PONDERADO.....	14
<b>5</b>	<b>SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DE LA NAVE.....</b>	<b>15</b>
5.1	HORMIGÓN ARMADO.....	15
5.1.1	<i>Propiedades del hormigón armado.....</i>	15
5.1.2	<i>Ventajas de la prefabricación vs in-situ.....</i>	16
5.1.3	<i>Inconvenientes de la prefabricación vs in-situ.....</i>	17
5.2	ACERO ESTRUCTURAL.....	17

Alumno: Miguel Franco Beltrán

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

5.2.1	<i>Propiedades del acero estructural</i> .....	18
5.3	ELECCIÓN DE LA ESTRUCTURA MEDIANTE EL MÉTODO DEL VALOR MEDIO PONDERADO. ....	19
5.4	MATERIALES PARA LA CUBIERTA. ....	20
5.4.1	<i>Chapa simple perfilada</i> .....	20
5.4.2	<i>Panel tipo sandwich</i> .....	21
5.4.3	<i>Placas de fibrocemento</i> . ....	21
5.5	ELECCIÓN DE LA CUBIERTA MEDIANTE EL MÉTODO DEL VALOR MEDIO PONDERADO. ....	22

## 1 Objeto.

El objeto del presente proyecto es la mejora de una explotación cerealista de secano en Cevico de la Torre (Palencia) a la vez que se estudia la viabilidad económica de afrontar la construcción de una nave para guardar maquinaria, para acopiar el grano de la cosecha para su postventa y almacenar abonos.

Partiendo de los condicionantes del promotor recogidos en el apartado 3.1 de la memoria, trataremos de analizar las ventajas e inconvenientes de los distintos sistemas de laboreo, abonado, rotación de cultivos y sistemas constructivos que puedan llevar al promotor a tomar una decisión.

Como se puede ver en el cronograma de labores en el punto 2.2 del anejo 2, la carga de trabajo en el mes de noviembre y diciembre es muy grande y a veces no da tiempo a hacer todo. Por lo tanto lo que se quiere estudiar es hacer la siembra y el abonado al mismo tiempo.

El grano procedente de los cultivos de cereales de la explotación se vende en la cosecha ya que no hay sitio para almacenarlo. Es conveniente estudiar este aspecto, tratando de determinar la posibilidad de almacenar este grano para lo cual necesitará de una edificación acorde para este tipo de acopio.

En el punto 2 del anejo 2 se pueden ver que no hay rotación fijada, lo que se pretende estudiar una rotación marcada y cíclica incorporando al menos un cultivo nuevo que no sea cereal, ya que ayudara a que la explotación sea más eficiente.

La finalidad principal de este estudio es 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 en el sistema de laboreo.

### 2.1 LABOREO TRADICIONAL.

La labor profunda se realiza con arado de vertedera o discos produciendo volteo de la capa arable, posteriormente se dan un número variable de pases de cultivador, rastra y/o rodillo según se encuentre el estado del suelo.

### **2.1.1 Ventajas del laboreo tradicional.**

El laboreo tradicional presenta ventajas para circunstancias como:

- Suelo compactado en profundidad.
- Alta presencia de restos vegetales que puedan impedir la introducción de otras técnicas culturales.
- Fincas en las que haya riesgo de fitotoxicidad por fitosanitarios no degradados.
- Los restos de los cultivos no causan problemas en el lecho de siembra.
- Disminución de problemas derivados por la presencia de malas hierbas.

### **2.1.2 Inconvenientes del laboreo tradicional.**

- Formación de suela de labor.
- Aperos con reglajes defectuosos pueden producir una defectuosa disposición de la materia orgánica del suelo.
- En suelos arcillosos demasiado secos ocasionan terrones de grandes dimensiones, lo que obliga a dar una serie de pases complementarios con lo que se aumentan los costes y la compactación del terreno.
- Necesidad de tractores de gran potencia, del que si no se aprovecha al máximo su rendimiento supondrán un aumento de costes.
- Riesgo de erosión hídrica y eólica al no quedar vegetación que cubra el suelo.
- Reducción del contenido de materia orgánica del suelo.
- Fuerte agresión al terreno, que puede provocar pérdida de humedad, degradación de la estructura, si las labores no se llevan a cabo con tempero.

## **2.2 LABOREO VERTICAL O MÍNIMO LABOREO.**

En este sistema el arado de vertedera o de discos se sustituye por arados tipo cincel o chisel, grada de discos o cultivador, disminuyendo la profundidad del laboreo hasta los 15 cm., manteniendo por lo menos un 30 % de los restos vegetales del cultivo anterior sin enterar.

Normalmente se reducen los pases complementarios que se realizan en el laboreo tradicional.

### **2.2.1 Ventajas del laboreo vertical o mínimo.**

- Adecuada aireación y esponjamiento del lecho de siembra, mejorando la estabilidad estructural del suelo.
- Tractores de menor potencia al no haber volteo de la tierra.
- Disminución del número de labores, disminuyendo tiempo y costes.
- Disminuye el riesgo de erosión hídrica y eólica al permanecer los restos de los cultivos precedentes sobre el terreno.
- En terrenos pesados se producen menos embozamientos.
- Disminuye la pérdida de abonos y fitosanitarios por percolación.
- Mejora de la biodiversidad.
- Aumento de la humedad del suelo, al aumentar la infiltración y reducir la evaporación.
- Aumento del contenido de materia orgánica del suelo.
- Efecto positivo sobre los microorganismos del suelo.

### **2.2.2 Inconvenientes del laboreo vertical o mínimo.**

- Menor control de las malas hierbas, obligando a un mayor conocimiento de las especies y su control.
- En terrenos fuertes y húmedos no se produce una adecuada evacuación del agua, aumentando el problema de la presencia de malas hierbas.
- Aprendizaje del nuevo sistema de laboreo.
- Bloqueo del nitrógeno, debido a la imposibilidad que tienen las bacterias de incorporar tal cantidad de nitrógeno, disminuyendo temporalmente el nitrógeno asimilable.
- Los restos vegetales sirven de reservorio para plagas y enfermedades.

## **2.3 SIEMBRA DIRECTA.**

En este tipo de laboreo no se da ninguna labor al suelo, se emplean sembradoras de siembra directa, especialmente diseñadas para este fin. Se hace necesario un tratamiento con herbicida total no residual para controlar malas hierbas y/o rebrotes.

### **2.3.1 Ventajas de la siembra directa.**

- Favorece la cobertura vegetal controlando la erosión y aumentando la humedad del suelo.
- Mantenimiento de la materia orgánica superficial, favoreciendo el enraizamiento.



- La materia orgánica retiene mejor el abono empleado.
- No se produce suela de labor.
- Disminución de labores acarreado una disminución de costes y tiempo.
- Siembra en el momento más óptimo (tempero).

### **2.3.2 Inconvenientes de la siembra directa.**

- Desaconsejable en terrenos excesivamente húmedos, en suelos fríos (los residuos hacen que el calentamiento en primavera sea más lento, presencia de babosas o limacos aumentando los fallos de plántulas.
- Maquinaria de peso considerable y alto coste. Necesidad de una superficie mayor de 175 – 200 ha para rentabilizar el apero.
- Uso de herbicidas de escaso poder residual, originando problemas de malas hierbas.
- Tiempo de aprendizaje.

## **2.4 PRODUCCIÓN SEGÚN LOS DISTINTOS SISTEMAS DE LABOREO.**

Un aspecto y fundamental para tomar la decisión de cambiar de sistema de laboreo y decantarse por uno u otro, es la producción que obtendríamos con el nuevo sistema de laboreo.

Para poder tomar la decisión de un sistema u otro de laboreo, debemos de estudiar las “diferencias significativas” de producción entre los distintos sistemas.

El Instituto Técnico y de Gestión Agrícola de Navarra (I.T.G.A., actual INTIA), definió las diferencias significativas como aquellas variaciones de producción superiores o inferiores en un 10 % con respecto al sistema de laboreo tradicional.

Según la modelización que llevó a cabo el I.T.G.A. a partir de 246 parcelas de cultivo y 176 ensayos entre los años 1985 y 1993, se llegó a la conclusión de que no había diferencias significativas entre los distintos sistemas de laboreo y las producciones obtenidas. Es más en el caso del laboreo superficial o mínimo laboreo, se determinó un aumento de producción del 6 % respecto al laboreo tradicional.

Hoy en día el laboreo mínimo se encuentra ampliamente implantado en grandes zonas de secano en Castilla y León, tanto para cultivos de cereal como girasol y leguminosas grano.

## 2.5 ELECCIÓN PARA EL CAMBIO DEL SISTEMA DE LABOREO MEDIANTE EL VALOR MEDIO PONDERADO.

Una vez conocidos las ventajas e inconvenientes del laboreo tradicional y el laboreo mínimo, procedemos a definir a continuación el que se adapta mejor a nuestras necesidades mediante la técnica del valor medio ponderado.

Para utilizar este método es necesario:

- 1) Definir los factores a tener en cuenta: Estos vendrán determinados según las características propias de los sistemas descritos y de las ventajas e inconvenientes de sus sistemas constructivos.
- 2) Hay que tener en cuenta que en el factor “coste” englobamos todo lo referente al coste derivado del uso de la maquinaria.
- 3) Establecer una escala de medida: Utilizaremos valores entre 1-10.
- 4) Evaluar cada uno de los factores por cada sistema de laboreo.
- 5) Asignar a cada uno de los factores un peso relativo teniendo en cuenta nuestras necesidades.
  - Inversión en maquinaria: el promotor cuenta con una maquina de siembra directa.
  - Costes: Posibilidad de reducir de los costes derivados del uso de maquinaria.
  - Tiempo empleado: Tiempo empelado por el promotor y que pudiera permitir emplearse en otra actividad.
  - Medio ambiente: Afección que se produce en el entorno debido al laboreo.
  - Producción: Variación en la producción esperada.

*Tabla 1: Valor medio ponderado de las alternativas al sistema de laboreo.*

<b>Factores</b>	<b>% peso relativo</b>	<b>Laboreo tradicional</b>	<b>Mínimo laboreo</b>	<b>Siembra directa</b>
<b>Inversión</b>	20	5	8	9
<b>Costes</b>	20	6	6	6
<b>Tiempo empleado</b>	20	4	8	9
<b>Medio</b>	10	5	8	7

<b>ambiente</b>				
<b>Producción</b>	30	7	9	7
<b>Resultados</b>		5.6	7.9	7.6

A la vista del resultado, el sistema de laboreo más adecuado para el agricultor es el laboreo mínimo.

### 3 Alternativas a la elección de cultivos.

Atendiendo a los condicionantes del promotor recogidos en la memoria, se procede a estudiar la posible alternativa de introducir en la rotación de cultivos, el cultivo de leguminosas grano como el guisante o de oleaginosas como la colza .

#### 3.1 LEGUMINOSAS GRANO.

- Guisante.

A partir de los años 60 del siglo pasado, el cultivo de las leguminosas en general sufrió un importante descenso tanto en la alimentación humana como animal. Se pasó a una dieta más carnívora y se elevaron las importaciones para la alimentación del ganado.

Las leguminosas grano para el consumo humano, excepto en los casos de contar con una marca de garantía, por ejemplo IGP (Indicación Geográfica

Protegida) se encuentran en regresión y las necesidades se satisfacen con importaciones de Canadá, Méjico o Turquía.

##### 3.1.1 Ventajas del guisante.

- Buena adaptación a las rotaciones de cultivo.
- Incrementan la fertilidad del suelo al fijar nitrógeno atmosférico.
- Mejoran la estructura del suelo.
- Se reduce el uso de abonado nitrogenado, (no se han de tratar a las leguminosas como el pariente pobre si se trata de conseguir un cultivo productivo, práctica muy habitual).
- Van bien sobre rastrojo de cereal y se adaptan bien a la siembra directa y mínimo laboreo.
- Posibilidad de comercialización en la zona de producción.
- Variedades de otoño y de primavera, las primeras aprovechan las lluvias invernales, evitando problemas de implantación en siembras de primavera.

### 3.1.2 Inconvenientes del guisante.

- La siega, hay que evitar que las lluvias tardías aplasten el cultivo contra el suelo una vez se encuentre el cultivo maduro, dificultando la siega.
- Evitar variedades dehiscentes que disminuyan el rendimiento a obtener.
- Tratamientos fitosanitarios contra el pulgón por ejemplo.
- Posible dehiscencia de las vainas.

## 3.2 OLEAGINOSAS.

### 1 Colza:

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.

Durante años se ha considerado a la colza como un cultivo marginal, con producciones medias en torno a los 1500kg/ha. No obstante, en las últimas campañas se han producido aumentos importantes de los rendimientos, debidos principalmente a la siembra de nuevas variedades e híbridos, así como al empleo de técnicas de cultivo.

En España, la evolución del área cultivada ha ido en aumento por la razón que se comentaba anteriormente.

### 3.2.1 Ventajas de la colza.

- Mejora el rendimiento del cultivo que se va a sembrar a continuación.
- Optimiza el reparto de los tiempos de trabajo ya que su siembra es temprana.
- Contribuye a la diversificación, reduciendo la presencia de enfermedades y abaratando los costes de tratamiento de malezas y sus problemas con las gramíneas.
- Mejora la estructura del suelo, y el manejo del agua, debido al efecto de su raíz pivotante.
- Mantiene una capa vegetal durante casi todo el año protegiendo el suelo de la erosión.

### 3.2.2 Inconvenientes de la colza.

- Nascencia difícil sin las suficientes lluvias en los meses de septiembre – octubre.
- Daños por heladas si no ha alcanzado la fase de roseta.

- Incrementar el abonado respecto a los demás cultivos de secano.
- Tratamientos contra pulgón.
- Peine de segadora especial para evitar pérdidas de producción.

## 2 Girasol

El girasol es actualmente el tercer cultivo herbáceo más importante de España en superficie, tras la cebada y el trigo. Ocupa anualmente alrededor de un millón de hectáreas.

Su cultivo, sin embargo, se extendió rápidamente porque incluso los más bajos rendimientos compensaban un bajo coste de implantación y mantenimiento y permitían ocupar terrenos que quedarían solamente de barbecho en alternancia con los cereales.

La demanda del producto final (la pipa para aceite) por parte de la industria extractora, y el alto consumo nacional de su aceite, han consolidado el importante peso de este cultivo en la agricultura española, que poco a poco se va intensificando.

### 3.2.3 Ventajas del girasol.

- Mejora el rendimiento del cultivo que se va a sembrar a continuación.
- Optimiza el reparto de los tiempos de trabajo ya que su siembra es tardía, en primavera..
- Contribuye a la diversificación, reduciendo la presencia de enfermedades y abaratando los costes de tratamiento de malezas y sus problemas con las gramíneas.
- No suele hacer falta tratamiento fitosanitario ya que su siembra tardía es suficiente para haber germinado y por tanto eliminar las posibles hierbas adventicias.
- Tampoco se recomienda abonado en girasol de secano.
- Mejora la estructura del suelo, y el manejo del agua, debido al efecto de su raíz pivotante.

### 3.2.4 Inconvenientes del girasol.

- Posibles fallos de nascencia si las condiciones de humedad del suelo no son buenas.
- Cultivo que no se recomienda en mínimo-laboreo, hay que hacer labores de cultivador.
- Siembra con sembradora monograno.

### 3.3 ELECCIÓN PARA LA ELECCION DE CULTIVOS MEDIANTE EL VALOR MEDIO PONDERADO.

Una vez conocidos las ventajas e inconvenientes del guisante y de la colza, procedemos a definir a continuación el que se adapta mejor a nuestras necesidades mediante la técnica del valor medio ponderado.

Para utilizar este método es necesario:

- 1) Definir los factores a tener en cuenta: Estos vendrán determinados según las características propias de los sistemas descritos y de las ventajas e inconvenientes de sus sistemas constructivos.
- 2) Hay que tener en cuenta que en el factor “coste” englobamos todo lo referente al coste derivado del uso de la maquinaria.
- 3) Establecer una escala de medida: Utilizaremos valores entre 1-10.
- 4) Evaluar cada uno de los factores de cada cultivo.
- 5) Asignar a cada uno de los factores un peso relativo teniendo en cuenta nuestras necesidades.
  - Inversión en maquinaria: Se utiliza la misma maquinaria que para los demás cultivos.
  - Costes: Posibilidad de reducir de los costes derivados del uso de maquinaria.
  - Tiempo empleado: Tiempo empelado por el promotor y que pudiera permitir emplearse en otra actividad.
  - Factores agronómicos beneficiosos para la finca..
  - Producción: Variación en la producción esperada.
  - Comercialización del producto una vez recogido

*Tabla 2: Valor medio ponderado de las alternativas a la incorporación de cultivos*

<b>Factores</b>	<b>% peso relativo</b>	<b>Guisante</b>	<b>Colza</b>	<b>Girasol</b>
<b>Inversión</b>	10	8	8	8
<b>Costes</b>	10	8	6	8
<b>Tiempo empleado</b>	20	7	6	8
<b>Factores agronómicos</b>	20	8	8	8

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

<b>Producción</b>	30	5	5	5
<b>Comercialización.</b>	10	7	7	7
<b>Resultados</b>		6.8	7.8	8.4

A la vista del resultado, el cultivo más adecuado para introducir en la rotación del agricultor es el girasol.

## 4 Alternativas en el sistema de abonado.

Atendiendo a los condicionantes del promotor recogidos en la memoria, se procede a estudiar las posibles alternativas de aplicaciones del abonado de fondo en la explotación.

Esta aplicación se da solamente en los cultivos de cebada y trigo.

### 4.1 ABONADO DE FONDO EN SUPERFICIE.

Este tipo de aplicación es la más usada en la agricultura cerealista de Castilla y León.

Consiste en la aplicación del abono mineral mediante abonadora, la cual reparte en el fertilizante en superficie a toda la finca en unas anchuras determinadas por el tipo de abonadora. Por tanto los nutrientes quedan en contacto con el aire sin estar cubiertos de tierra hasta una próxima labor o por la caída de lluvias.

#### 4.1.1 Ventajas del abonado en superficie.

- Rendimientos altos de aplicación (ha/h) ya que las anchuras de aplicación son grandes.
- Manejo sencillo en la aplicación del fertilizante.
- Capacidad de aplicar cualquier tipo de abono.
- Se puede prescindir de abonadora propia ya que las cooperativas prestan sus maquinas a cambio de comprar el fertilizante a ellos.

#### 4.1.2 Inconvenientes del abonado en superficie.

- El fertilizante queda en superficie en contacto con el aire.
- Aplicación en toda superficie no solo en línea de siembra.
- Mayores dosis ya que hay que contar con posibles pérdidas por no asimilar las plantas.
- Una labor más que se hace en la finca y que ocupa tiempo al agricultor.
- Menor vigor en la nascencia.
- Mayor nacimiento de malas hierbas.

## **4.2 ABONADO DE FONDO LOCALIZADO.**

Consiste técnicamente en situar el abono en la misma línea de siembra, justo en el momento de depositar la semilla.

### **4.2.1 Ventajas del abonado de fondo localizado.**

- Menor emergencia de malas hierbas y con ello el uso de herbicidas.
- Se consigue una mayor optimización económica.
- Crecimiento más rápido al facilitar la asimilación de los nutrientes por parte de la planta.
- Una única labor para la siembra y el abonado.
- Menor dosis de fertilizante al conseguir menores pérdidas.

### **4.2.2 Inconvenientes del abonado de fondo localizado.**

- Tiempo de aprendizaje de una nueva aplicación.
- No posibilidad de utilizar todo tiempo de fertilizantes.
- Depósitos auxiliares en la sembradora para la incorporación del abono.

## **4.3 ELECCIÓN PARA EL CAMBIO DEL SISTEMA DE LABOREO MEDIANTE EL VALOR MEDIO PONDERADO.**

Una vez conocidos las ventajas e inconvenientes del abonado en superficie y el abonado localizado, procedemos a definir a continuación el que se adapta mejor a nuestras necesidades mediante la técnica del valor medio ponderado.

Para utilizar este método es necesario:

- 1) Definir los factores a tener en cuenta: Estos vendrán determinados según las características propias de los sistemas descritos y de las ventajas e inconvenientes de sus sistemas constructivos.
- 2) Hay que tener en cuenta que en el factor “coste” englobamos todo lo referente al coste derivado del uso de la maquinaria.
- 3) Establecer una escala de medida: Utilizaremos valores entre 1-10.
- 4) Evaluar cada uno de los factores por cada sistema de abonado.
- 5) Asignar a cada uno de los factores un peso relativo teniendo en cuenta nuestras necesidades.
  - Inversión en maquinaria: incorporación de .maquinaria para las distintas aplicaciones.
  - Costes: Posibilidad de reducir de los costes derivados del uso de maquinaria y fertilizante..



- Tiempo empleado: Tiempo empleado por el promotor y que pudiera permitir emplearse en otra actividad.
- Factores agronómicos beneficiosos para la finca.
- Producción: Variación en la producción esperada.

*Tabla 3: Valor medio ponderado de las alternativas al sistema de abonado.*

<b>Factores</b>	<b>% peso relativo</b>	<b>Abonado en superficie</b>	<b>Abonado localizado.</b>
<b>Inversión</b>	10	8	6
<b>Costes</b>	20	7	9
<b>Tiempo empleado</b>	20	6	8
<b>Factores agronómicos</b>	20	7	8
<b>Producción</b>	30	7	8
<b>Resultados</b>		6.9	8

A la vista del resultado, el sistema de abonado más adecuado para el agricultor es el abonado localizado..

## **5 Sistemas constructivos de la nave.**

Entre los distintos tipos de materiales estructurales que podemos encontrar para realizar una nave agrícola destinada al acopio de grano y maquinaria, los más empleados son el hormigón armado y el acero estructural.

Estos 2 métodos constructivos ofrecen distintos sistemas de montaje y/o soluciones constructivas.

### **5.1 HORMIGÓN ARMADO.**

El hormigón armado, hormigón reforzado con varillas de acero corrugado, permite resistir los distintos esfuerzos que se presentan en las construcciones.

#### **5.1.1 Propiedades del hormigón armado.**

Resistencia estructural: Elevada resistencia a compresión, entre 60 y 100 N/mm<sup>2</sup>, permitiendo una adecuada resistencia a esfuerzos de tracción, permitiendo alcanzar grandes luces y soportar grandes cargas.

Además presenta una ventaja adicional, por su elevada relación peso propio/sobrecarga, puede resistir sobrecargas adicionales, aumentando el nivel de seguridad ante acciones imprevistas como la nieve.

**Resistencia al fuego:** Excepcional resistencia a la acción del fuego sin necesidad de una protección adicional.

**Aislamiento térmico y acústico:** Debido a su espesor y su masa tanto en forjados como paramentos verticales presenta coeficientes satisfactorios de estos tipos de aislamiento.

**Versatilidad de formas y acabados:** Su capacidad moldeable permite formas curvas, lisas, de cualquier forma o tamaño, permitiendo distintos tipos de acabado superficial, pintura, chorreado ect.

**Durabilidad:** El hormigón proporciona la adecuada protección de las armaduras y elementos metálicos embebidos.

El gran desarrollo del hormigón se debe a los menores tiempos de construcción, mayores facilidades de montaje, mejores materiales a precios razonables y menores costos de mano de obra.

Podemos clasificar los sistemas de construcción con hormigón en dos grupos:

**In-situ:** Tal y como indica su nombre, los elementos estructurales se realizan en la misma obra, disminuyendo el coste de transporte para desplazar el producto.

El control de la calidad también se hará en obra, dependiendo éste de la habilidad de los operarios y de la calidad del material utilizado.

**Prefabricado:** Producto manufacturado previamente, que se transporta a la obra preparado para ser colocado, actualmente se le conoce como la

"industrialización de la construcción", asociado a elevados niveles de control y calidad, mejores acabados, precios, empleando medios y técnicas de producción especializados.

Cada uno de los sistemas descritos anteriormente nos ofrece una serie de ventajas e inconvenientes, que pueden influir en la elección del sistema de construcción.

### **5.1.2 Ventajas de la prefabricación vs in-situ.**

- Mayor rapidez de ejecución, reduciendo el plazo de la construcción hasta una tercera e incluso una cuarta parte, estructuras terminadas y preparadas para entrar en carga tan pronto como queden colocadas en su emplazamiento.
- Posibilidad de solape entre las etapas de la construcción

- Mayor exactitud, ya que el dimensionado es más preciso.
- Menor necesidad de mano de obra y de personal especializado
- Mejor control económico, pues no existe desperdicio de material al alcanzarse altos grados de industrialización.
- Mejora de la calidad, así como de su control realizado en fábrica.

### 5.1.3 Inconvenientes de la prefabricación vs in-situ.

- Cierta rigidez de proyecto, exige coordinación entre los proyectistas y los especialistas en fábrica. No permite improvisaciones o correcciones en obra.
- Requiere normalización, incremento de precio entre el producto especial respecto al de dimensiones normalizadas.
- Necesidad de transporte y montaje con elementos que pueden resultar caros: camiones de gran tonelaje, grúas de gran potencia...
- Las uniones y las juntas entre los elementos deben cuidarse especialmente.
- Tolerancias más rigurosas que las habituales, ya que las piezas se fabrican a medida.

## 5.2 ACERO ESTRUCTURAL.

El acero es una aleación hierro-carbono con una proporción de carbono comprendida entre el 0,1 % y el 1,76 %. Además contiene otros elementos químicos en distintas proporciones, ya sean metaloides (elementos no metálicos) como el silicio o metálicos como el níquel. Hay que tener en cuenta que los elementos metálicos del acero son los que les dan sus grandes propiedades y se añaden voluntariamente en su proceso de obtención para mejorar las propiedades.

El acero más empleado en la construcción es el laminado, proceso consistente en transformar el acero en bruto mediante alta temperatura en elementos con formas usadas en la construcción como perfiles y chapas. Para su realización se utilizan máquinas herramienta de alta potencia, llamadas laminadoras, formadas esencialmente por cilindros paralelos. Este proceso mejora sensiblemente las cualidades del acero alargando la cristalización del material en la dirección de la laminación y eliminando imperfecciones. El acero resultante es bastante homogéneo y sus cualidades de resistencia a compresión, tracción y cizalladura son muy altas, con buenas cualidades de elasticidad y dilatación.

Sin embargo tiene unas propiedades mecánicas inferiores en la dirección transversal a la laminación.

### 5.2.1 Propiedades del acero estructural.

Entre las propiedades más importantes del acero estructural podemos destacar las siguientes:

1. Resistencia estructural: El acero estructural es un material que posee alta resistencia tanto a compresión como a tracción, por lo que no necesita de otro tipo de material para trabajar correctamente. Necesita realizar un arriostramiento preciso de los distintos elementos estructurales. Además debido a su excesiva flexibilidad, el diseño de las estructuras metálicas suele estar muy limitado por las deformaciones, así como por las tensiones admisibles limitando las deformaciones máximas para evitar vibraciones.
2. Durabilidad: Debido a su vulnerabilidad a la corrosión por lo general va acompañado de un recubrimiento de un material anticorrosivo como el zinc, mediante un proceso de galvanizado, la pintura o una mezcla de ellos.

Por otro lado, las estructuras de acero presentan una ventaja adicional, la posibilidad de reciclaje una vez termine su ciclo de vida útil. En las demoliciones, transformándolo de nuevo en acero estructural.

3. Resistencia al fuego: El acero es un material sensible al fuego ya que las características mecánicas de éste disminuyen rápidamente con la temperatura, por lo que las estructuras metálicas deben protegerse del fuego.
4. Versatilidad de formas y acabados: El acero es un material que debido a sus procesos de obtención presenta ciertas dificultades a la adaptación de formas variadas, ya que la normalización de los perfiles y chapas en el proceso de fabricación complica mucho poder realizar nuevas formas.
5. Aislamiento térmico y acústico: Debido a las propiedades propias de los metales, el acero presenta una resistencia térmica y acústica limitada, por lo que es necesario utilizar otros materiales aislantes como el polietileno expandido.

Además de las propiedades anteriormente descritas hemos de destacar una serie de factores económicos y constructivos del acero estructural:

- a) Facilidad de montaje y transporte debido a su ligereza.
- b) Rapidez en la ejecución de la obra, ya que la mayoría de las piezas se fabrican en taller, uniéndose en obra de forma sencilla mediante tornillos o soldaduras.
- c) La fabricación en talleres permite un control adecuado, debido a que en ellas se realizan las pruebas pertinentes.

- d) La estructura metálica requiere cimentaciones de menor proporción, lo que genera una disminución en los costos en excavaciones.
- e) Necesita mantenimiento y supervisión periódica, debido a la corrosión.
- f) Existe un costo adicional asociado con la necesidad de mano de obra especializada, es decir, debe ser personal formado técnicamente.
- g) Se puede utilizar en construcciones que requieren grandes luces, hasta 100 m. según el sistema de construcción utilizado.

### **5.3 ELECCIÓN DE LA ESTRUCTURA MEDIANTE EL MÉTODO DEL VALOR MEDIO PONDERADO.**

Teniendo presente las propiedades de los materiales estructurales y sus sistemas constructivos descritos, procedemos a definir a continuación el que se adapta mejor a nuestras necesidades mediante la técnica del valor medio ponderado.

Para utilizar este método es necesario:

Definir los factores a tener en cuenta: Estos vendrán determinados según las características propias de los materiales estructurales descritos y de las ventajas e inconvenientes de sus sistemas constructivos.

Hay que tener en cuenta que en el factor “coste” englobamos todo lo referente al coste económico de la obra y no solo al precio propio del material.

Establecer una escala de medida: Utilizaremos valores entre 1-10. Evaluar cada uno de los factores por cada sistema constructivo

Asignar a cada uno de los factores un peso relativo teniendo en cuenta nuestras necesidades estructurales.

- Resistencia Estructural: Resistencia a esfuerzos y cargas aplicados sin romperse, deformarse o deteriorarse.
- Durabilidad: Mantenimiento y reparaciones durante la vida útil de la estructura que eviten su deterioro por acciones mecánicas, térmicas y químicas.
- Resistencia al fuego: Tiempo durante el cuál un material continúa manteniendo ante el fuego sin afectar a sus propiedades estructurales.
- Aislamiento: Protección frente a cambios de temperatura y humedad que determinan las condiciones internas de las instalaciones.
- Rapidez/Ejecución: Tiempo necesario para ejecutar las obras.
- Calidad/Control: Supervisión de los materiales empleados con el fin de lograr la seguridad de la construcción satisfaciendo las especificaciones del proyecto.
- Costes: Gasto necesario para conjugar el menor coste posible de la inversión con el mejor resistencia estructural.

- Manipulación de graneles: Geometría de la construcción que permita el uso de maquinaria, como palas cargadoras, de la forma más ágil posible.

*Tabla 4: Valor medio ponderado de las alternativas a la estructura.*

Factores	% peso relativo	Hormigón Armado	Acero Estructural
Resistencia Estructural	15	8	9
Durabilidad	15	8	8
Resistencia al fuego	15	9	6
Aislamiento	10	8	6
Rapidez de ejecución	5	6	9
Calidad/Control	10	7	9
Costes	20	5	7
<b>Resultados</b>		<b>7,45</b>	<b>7,7</b>

A la vista del resultado, el sistema constructivo más adecuado para el agricultor es el acero estructural.

## 5.4 MATERIALES PARA LA CUBIERTA.

Actualmente podemos encontrar en el mercado distintos materiales para realizar la cubierta, cada uno de los cuales ofrece una serie de ventajas e inconvenientes. A continuación mostramos los sistemas más extendidos para nave.

### 5.4.1 Chapa simple perfilada.

Las chapas perfiladas están compuestas por acero protegido de la corrosión mediante un proceso de galvanizado, recubrimiento de zinc mediante la acción de una corriente eléctrica.

Se presentan en el mercado con distintos tipos de perfiles y un espesor mínimo de 0,6 mm. .

#### 5.4.1.1 VENTAJAS.

- Rápida colocación
- Gran versatilidad

- Adaptabilidad
- Poco peso, permitiendo un buen manejo en obra además de reducir la carga en cubierta.
- Garantía de durabilidad y estanqueidad

#### 5.4.1.2 INCONVENIENTES.

- Bajo aislamiento térmico por debajo de ellas, obteniendo locales extremadamente fríos en invierno y calurosos en verano
- Riesgo de ser levantadas por fuertes vientos en caso de no estar correctamente sujetas a las correas de cubierta.

#### 5.4.2 Panel tipo sandwich.

Conjunto compuesto por dos chapas de acero de unos 0,5 mm., conformadas en frío y unidas entre sí por un núcleo central aislante, adherido durante el proceso de fabricación.

El espesor nominal varía generalmente entre los 30 y 80 mm. El núcleo central puede ser entre otros materiales, de espuma rígida de poliuretano expandido o de relleno de lana de roca. Se presentan en el mercado en longitudes de hasta 12 m. por una anchura de 0,90 m. y debido a sus características, se utiliza tanto para cerramientos de fachada como de cubierta.

Los acabados habituales son los siguientes:

- Galvanizado: Recubrimiento de Zinc sobre las dos caras. Adecuado para ambientes no especialmente corrosivos.
- Prelacado: Sobre la cara expuesta se aplica un recubrimiento lacado a base de resinas de poliéster. Adecuado para ambiente poco corrosivos.

Los paneles tipo sandwich son uno de los sistemas más utilizados en la realización de cubiertas para naves, ya que este tipo de cubierta permite aligerar cargas en la estructura al presentar una densidad baja y presenta un aislamiento térmico aceptable en el interior de la nave. Además el montaje de los paneles sándwich es muy veloz, ya que al disponer de los solapes entre chapas, no requiere de preparación previa.

#### 5.4.3 Placas de fibrocemento.

Las placas de fibrocemento, sustitutas de las de uralita que contenían amianto, están fabricadas a partir de una mezcla homogénea de cemento, aditivos y fibras orgánicas naturales o sintéticas que no perjudican la salud de las personas y permiten integrar las construcciones con el entorno que las rodea.

Existen en el mercado gran variedad de planchas de fibrocemento, aunque pueden reducirse fundamentalmente a dos tipos básicos:

- Planchas simétricas: aquellas cuya sección guarda simetría respecto a una secuencia de ejes. Se pueden presentar en dos versiones: onda grande y pequeña.
- Planchas asimétricas: formadas por una secuencia de superficies planas y nervios. Se presentan también en dos versiones: nervadura grande o pequeña.

Para la correcta colocación de las planchas de fibrocemento es necesario que éstas se solapen entre ellas evitando la posible filtración de agua, lo que requiere una preparación previa a su colocación al tener que realizar cortes en las planchas. La sujeción se realiza sobre las correas.

El fibrocemento es un material ligero, resistente a la intemperie (inoxidable y anticorrosivo) e incombustible, pero por si solo ofrece muy poca resistencia térmica y requiere de un aislante de poliuretano inyectado por la cara interior de la placa.

Además debido a las dimensiones de las planchas, las mayores suelen tener unos 250 cm. de longitud por 110 cm. de anchura, la separación de las correas de cubierta no puede superar los 137 cm., lo que puede aumentar considerablemente el precio general de la construcción al tener que situar más correas en la cubierta, con el aumento de carga que conlleva.

## **5.5 ELECCIÓN DE LA CUBIERTA MEDIANTE EL MÉTODO DEL VALOR MEDIO PONDERADO.**

Al igual que hemos hecho con la estructura de la nave, teniendo presente las propiedades de los materiales de cubierta descritos, procedemos a definir a continuación el que se adapta mejor a nuestras necesidades mediante la técnica del valor medio ponderado.

Para utilizar este método es necesario:

- a) Definir los factores a tener en cuenta: Estos vendrán determinados según las características propias de los materiales estructurales descritos y de las ventajas e inconvenientes de sus sistemas constructivos.
- b) Hay que tener en cuenta que en el factor “coste” englobamos todo lo referente al coste económico de la obra y no solo al precio propio del material
- c) Establecer una escala de medida: Utilizaremos valores entre 1-10.
- d) Evaluar cada uno de los factores por cada sistema constructivo
- e) Asignar a cada uno de los factores un peso relativo teniendo en cuenta nuestras necesidades.



- **Peso propio:** Carga derivada de su peso que influirá en un mayor o menor dimensionamiento de la estructura.
- **Durabilidad:** Mantenimiento y reparaciones durante la vida útil de la cubierta que eviten su deterioro por acciones mecánicas, térmicas y químicas.
- **Resistencia al fuego:** Tiempo durante el cuál un material continúa manteniendo ante el fuego sin afectar a sus propiedades estructurales.
- **Aislamiento:** Protección frente a cambios de temperatura y humedad que determinan las condiciones internas de las instalaciones.
- **Rapidez/Ejecución:** Tiempo necesario para ejecutar las obras.
- **Calidad/Control:** Supervisión de los materiales empleados con el fin de lograr la seguridad de la construcción satisfaciendo las especificaciones del proyecto.
- **Costes:** Gasto necesario para conjugar el menor coste posible de la inversión con el mejor resistencia estructural.

*Tabla 5: Valor medio ponderado de las alternativas a la cubierta.*

		<b>Materiales de cubierta</b>		
<b>Factores</b>	<b>% peso relativo</b>	<b>Chapa simple</b>	<b>Panel Sandwich</b>	<b>Fibro cemento</b>
<b>Peso propio</b>	25	10	9	9
<b>Durabilidad</b>	15	7	8	9
<b>Resistencia al fuego</b>	10	5	5	7
<b>Aislamiento</b>	15	4	9	6
<b>Rapidez de ejecución</b>	10	9	9	7
<b>Calidad/Control</b>	10	7	8	8
<b>Costes</b>	15	9	8	7
<b>Resultados</b>		7,6	8,2	7,75

A la vista del resultado, el material para la cubierta adecuado para el agricultor es el panel sandwich.

## **Anejo 5: Ingeniería del proceso productivo.**

## Índice

<b>1</b>	<b>OBJETO.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>PROCESO DE PRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
2.1	PARCELACIÓN.....	4
2.2	ROTACIÓN DE CULTIVOS.....	5
2.3	REPRESENTACIÓN GRAFICA DE LA ROTACIÓN DE CULTIVOS.....	7
2.4	VARIETADES EMPLEADAS Y PRODUCCIONES ESPERADAS.....	9
2.4.1	<i>Cebada</i> .....	9
2.4.2	<i>Trigo blando</i> .....	9
2.4.3	<i>Girasol</i> .....	9
2.4.4	<i>Alfalfa</i> .....	10
2.4.5	<i>Veas</i> .....	10
<b>3</b>	<b>CRONOGRAMA DE LABORES.....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>TÉCNICAS CULTURALES.....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>PREPARACIÓN DEL TERRENO.....</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>SIEMBRA.....</b>	<b>13</b>
6.1	DOSIS Y MARCO DE SIEMBRA.....	13
6.2	CANTIDAD DE SEMILLA UTILIZADA.....	17
<b>7</b>	<b>FERTILIZACIÓN.....</b>	<b>17</b>
7.1	GANANCIAS.....	19
7.1.1	<i>APORTACIONES MINERALES DE LA MATERIA ORGÁNICA</i> .....	19
7.1.2	<i>APORTACIONES MINERALES DE LOS RESIDUOS DE LAS COSECHAS</i> .....	20
7.1.3	<i>APORTES DE NITRÓGENO DEL AGUA DE LLUVIA</i> .....	21
7.2	PÉRDIDAS.....	21
7.2.1	<i>EXTRACCIONES DE LOS CULTIVOS</i> .....	21
7.2.2	<i>PÉRDIDAS DE NITRÓGENO POR LIXIVIACIÓN</i> .....	23
7.3	BALANCE DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA DE LOS CEREALES.....	23
7.4	BALANCE DE LA FERTILIZACIÓN FOSFOPOTÁSICA DE LOS CULTIVOS.....	27
7.5	FERTILIZACIÓN DE LOS CULTIVOS.....	31
<b>8</b>	<b>RULADO.....</b>	<b>31</b>
<b>9</b>	<b>CONTROL DE ADVENTICIAS.....</b>	<b>32</b>
<b>10</b>	<b>PLAGAS Y ENFERMEDADES.....</b>	<b>33</b>
<b>11</b>	<b>PRODUCCIONES ESPERADAS CON LA NUEVA ALTERNATIVA.....</b>	<b>33</b>
<b>12</b>	<b>CALCULO DE UTILIZACIÓN DE CADA MÁQUINA.....</b>	<b>33</b>
12.1	CAPACIDAD DE TRABAJO TEÓRICA (CTT).....	34
12.2	CAPACIDAD DE TRABAJO REAL (CTR).....	34
12.3	TIEMPO DE TRABAJO REAL (TTR).....	34
12.4	TIEMPO TOTAL (TT).....	35
<b>13</b>	<b>DIMENSIONAMIENTO DE LA NAVE.....</b>	<b>36</b>
13.1	ALMACENAJE DE LA PRODUCCIÓN DE LOS CEREALES.....	36

13.2	ALMACENAJE DE ABONOS.....	37
13.3	SUPERFICIE DE LA NAVE.....	38

## 1 Objeto.

El objeto del presente proyecto pretende la mejora técnico-económica de una explotación cerealista de secano en Cevico de la torre (Palencia).

El promotor baraja la posibilidad de construir una nave agrícola para poder guardar adecuadamente el grano procedente de la cosecha de los cereales de la explotación para un postventa a lo largo del año y así no venderla en el momento de la cosecha a un precio fijado.

Además de la inversión mencionada, pretende acogerse a las subvenciones de incorporación por joven agricultor y con ello adquirir una grada rápida de 4,5 m de anchura, un gps autoguiado para uno de sus tractores y un deposito para realizar el abonado localizado en la siembra.

También quiere diversificar su rotación de cultivos para no depender tanto del cultivo de cereales (trigo, cebada, avena) que supone el 75 % gran parte de la superficie de la explotación. Igualmente pretende estudiar la posibilidad de introducir cultivos como el girasol ya que es un cultivo mejorante, es decir, cultivo mejorante desde el punto de agronómico, por su capacidad de mejora de la estructura del suelo debido a su sistema radicular, pivotante y profundo.

## 2 Proceso de producción.

### 2.1 PARCELACIÓN.

La explotación cuenta con 203.3 has de secano, de ellas 200 pertenecen al uso de tierras arables del registro de la propiedad, en este apartado no incluimos la finca donde se ubicara la nave ya que su función hasta el momento era el de era. Por lo tanto las hectáreas finales de secano aprovechables para cada cultivo inscritas en el registro de la propiedad dentro de los términos de tierras arables son 200 has.

Debido a la concentración parcelaria del año 1965, disponemos de fincas de todos los tamaños pero abundan las de pequeño tamaño respecto a la maquinaria actual. Por tanto se agruparan parcelas en hojas, de similar superficie y lo más próximas unas de otras, y así, facilitar el trabajo.

Para entender el porqué de la parcelación, es imprescindible explicar que se seguirán dos rotaciones en la superficie de secano. Estas rotaciones conformaran dos alternativas distintas que se describirán a continuación.

Toda superficie de la explotación quedara dividida en dos partes:

1. La primera división formara la alternativa 1: va a ocupar una superficie de 150 ha y van a ser fincas menos fértiles, agronómicamente hablando, que la otra

parte de la división. Son todas las fincas de la explotación excepto las que se encuentran en las vegas o orilla de los arroyos.

2. La segunda división formara la alternativa 2: va a ocupar una superficie de 50 ha y van ser fincas muy fértiles, frescas con gran poder de rendimientos.

## 2.2 ROTACIÓN DE CULTIVOS.

Muchas son las razones por las que se opta por la rotación y alternativas de los cultivos a lo largo del tiempo, frente al monocultivo. Las principales razones agronómicas que lo justifican son el agotamiento del suelo, absorción selectiva de elementos nutritivos, agotamiento de las reservas de humedad, presencia de especies mejorantes, proliferación de malas hierbas, multiplicación de parásitos y enfermedades específicas....

El policultivo reduce riesgos: los daños catastróficos de heladas, granizos o ataques de plagas y enfermedades son más acusados y ruinosos en el monocultivo.

La explotación va a contar con dos alternativas con sus rotaciones distintas tanto en la existencia de cultivos como en los años de duración. A continuación explicamos los dos tipos de rotación.

### 1. Rotación de la alternativa 1:

Dicha alternativa va a ocupar 150 ha y se dividirá en 6 hojas proporcionales de igual tamaño, por lo tanto cada hoja ocupara 25 ha.

Es una rotación cíclica y proporcional que durara 6 años.

Son fincas muy variables que comprenden fincas de paramo, de monte, fincas próximas a las laderas, fincas con desnivelación, fincas situados en barcos... ect. Su poder de producción no es tan alto como las fincas de vega próximas a las orillas de los arroyos o cauces de agua.

En esta rotación el cultivo principal es el cereal con un 66,6% con cultivos de cebada y trigo a iguales proporciones de superficie.

También cuenta con un cultivo de leguminosa como las vezas y un cultivo oleaginosa como es el girasol, cada cultivos con 16,65 % de superficie en esta rotación.

A continuación mostramos los cultivos y su posición en esta rotación.

TRIGO – CEBADA – GIRASOL – TRIGO – CEBADA – VEZAS

Con esta rotación se pretende hacer un buen uso de los efectos favorables de cada cultivo para que año tras año se vea favorecido en un aumento de producción.

El nitrógeno fijado por las vezas, el aprovechamiento del girasol de los nutrientes en profundidad y el buen control de las malas hierbas serán los aspectos más importantes de conseguir con dicha rotación.

## 2. Rotación de la alternativa 2:

Dicha alternativa va a ocupar 50 ha de superficie y se dividirá en 10 hojas proporcionales de igual tamaño, por lo tanto cada hoja ocupara 5 ha.

Es una rotación cíclica y proporcional que durara 10 años.

Son fincas de vega bastante homogéneas con alto poder de producción y que están muy próximas a las orillas de los arroyos.

En esta rotación el principal cultivo es la leguminosa alfalfa con un 60 % de la superficie de dicha rotación.

También cuenta con un cultivos de cereal como la cebada y el trigo es distintas proporciones. El cultivo del trigo es mayoritario con un 20 % de la superficie de la rotación 2. El cultivo de la cebada es menor con un 10 % de la superficie.

Por último la rotación 2 cuenta con una oleaginosa como es el girasol con un 10 % de la superficie.

A continuación mostramos los cultivos y su posición en esta rotación.

Alfalfa – Alfalfa – Alfalfa – Alfalfa – Alfalfa – Alfalfa – Trigo – Cebada – Girasol – Trigo

El nitrógeno fijado por la alfalfa, el aprovechamiento del girasol de los nutrientes en profundidad y el buen control de las malas hierbas serán los aspectos más importantes de conseguir con dicha rotación.

## 2.3 REPRESENTACIÓN GRAFICA DE LA ROTACIÓN DE CULTIVOS.

- Alternativa 1:

Tabla 1: Rotación de cultivos de la alternativa 1.

Hojas	Superf. ha	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Hoja 1	25	Girasol	Trigo	Cebada	Veas	Trigo	Cebada
Hoja 2	25	Trigo	Cebada	Girasol	Trigo	Cebada	Veas
Hoja 3	25	Cebada	Girasol	Trigo	Cebada	Veas	Trigo
Hoja 4	25	Veas	Trigo	Cebada	Girasol	Trigo	Cebada
Hoja 5	25	Trigo	Cebada	Veas	Trigo	Cebada	Girasol
Hoja 6	25	Cebada	Veas	Trigo	Cebada	Girasol	Trigo



- Alternativa 2:

*Tabla 2: Rotación de cultivos de la alternativa 2.*

Hoja	Superf. ha	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Hoja 1	5	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Trigo	Cebada	Girasol	Trigo
Hoja 2	5	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Trigo	Cebada	Girasol	Trigo	Alfalfa
Hoja 3	5	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Trigo	Cebada	Girasol	Trigo	Alfalfa	Alfalfa
Hoja 4	5	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Trigo	Cebada	Girasol	Trigo	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa
Hoja 5	5	Alfalfa	Alfalfa	Trigo	Cebada	Girasol	Trigo	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa
Hoja 6	5	Alfalfa	Trigo	Cebada	Girasol	Trigo	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa
Hoja 7	5	Trigo	Cebada	Girasol	Trigo	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa
Hoja 8	5	Cebada	Girasol	Trigo	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Trigo
Hoja 9	5	Girasol	Trigo	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Trigo	Cebada
Hoja 10	5	Trigo	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Trigo	Cebada	Girasol

## **2.4 VARIEDADES EMPLEADAS Y PRODUCCIONES ESPERADAS.**

Los cultivos, se han elegido, teniendo en cuenta, como objetivo principal, su potencial productivo en la zona agrícola en la que se encuentra el municipio, así como la adaptación a reforma de PAC.

### **2.4.1 Cebada.**

- Variedad Planet.
  - Cebada maltera de primavera.
  - Altura media de 70 cm.
  - Ciclo corto, precoz de espigado y maduración.
  - Espiga de dos carreras.
  - Gran capacidad de ahijamiento.
  - Fecha de siembra: desde diciembre hasta mediados de febrero.
  - Gran potencial productivo.
  - Resistente a enfermedades como Ricosporiosis.

Las producciones medias y esperadas son de 3.000 kg/ha.

### **2.4.2 Trigo blando.**

- Variedad Chambo.
  - Trigo de invierno de ciclo medio.
  - Altura media baja.
  - Espigado con ausencia de barbas.
  - Alto potencial de rendimiento.
  - Gran resistencia al oidio y roya parda.
  - Sensibilidad a septhoria.
  - Su calidad harinera puede ser interesante para la industria.

Las producciones medias esperadas son de 3.200 kg/ha.

### **2.4.3 Girasol.**

- Variedad P64 LC108..
  - Ciclo medio-corto.
  - Girasol linoleico.
  - El mejor híbrido Cearfield® del mercado.

- Ciclo medio-corto en floración y maduración.
- Gran tolerancia a la sequia.
- Estabilidad y gran producción.
- Resistencia al jopo y mildui.

Las producciones medias esperadas son de 1.200 kg/ha.

#### **2.4.4 Alfalfa.**

- Variedad Tierra de campos.
  - Buena producción en la zona al ser una variedad desarrollada para ella.
  - Altura de la planta: media.
  - Tallo semihueco y fino.
  - Buena resistencia a nematodos y enfermedades foliares.
  - Elevado contenido proteico para tratarse de una variedad de secano.

Las producciones medias esperada son de 3.000 kg/ha y corta. Se pretende dar dos cortas, por lo tanto la producción total será de 6.000 kg/ha.

#### **2.4.5 Vevas.**

- Variedad Villosa Savanne
  - Alta producción de forraje de calidad.
  - Altura de planta media.
  - Alta porcentaje de foliolos.
  - Elevado contenido proteico.
  - Resistencia al encamado.
  - Resistencia media al pulgon.

Las producciones medias de forraje esperadas son de 3.500 kg/ha.

### **3 Cronograma de labores.**

La distribución de labores que se hacen en la explotación no es muy diferente a la que se realiza en la actualidad. Los cambios que se han de realizar son:

- En el sistema laboreo en vez de pasar de un cultivador se pasara una grada rápida en el mes de septiembre.
- El abonado de fondo se realizara al mismo tiempo que la siembra.
- Vamos a eliminar el cultivo de avena ya que la presencia de cereal ya es bastante abundante.
- Se incorporara una nueva leguminosa, el guisante de primavera.

En la siguiente tabla mostramos todas las labores que se hacen a lo largo del año para los diferentes cultivos de la explotación.

Tabla 3 Cronograma de labores.

Labor	oc	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Grada rápida	ceb											vez, tri
Cultivador				alf , gir								
Vibrocultivador						alf gir						
Siembra	vez	tri	ceb			alfa	gir					
Tratamiento fitosanitario	Vez, tri, ceb											
Rulado	vez	tri	ceb			alf						
Abonado de fondo		tri	ceb			alf gir						
Tratamiento fitosanitario				alf, vez	tri	ceb						
Abonado de cobertera					tri	ceb						
Siega de cereales									tri, ceb			
Siega de forrajes								vez	alfalfa			
Siega del girasol												gir
Empacado de forrajes								vez	alfalfa			

## 4 Técnicas culturales

Las rotaciones elegidas, cambio de sistema de laboreo y abonado de fondo e introducción del cultivo de guisante grano, lleva acarreado una modificación de las labores a llevar a cabo, con lo que el itinerario de labores quedará de la siguiente manera.

Tabla 4: Itinerario de labores.

Cultivo	Itinerario de labores						
Trigo	Grada rápida (septiembre)	Tratamien. Glifosato (noviembre)	Siembra y abo. NPK (noviembre)	Rulado (noviembre)	Abo. Nitroge (febrero)	Fitosanit. (febrero)	Siega (julio)
Cebada	Grada rápida (octubre)	Tratamien. Glifosato (diciembre)	Siembra y abo. NPK (diciembre)	Rulado (diciembre)	Abo. Nitroge (marzo)	Fitosanit. (marzo)	Siega (julio)
Vevas	Grada rápida (septiembre)	Tratamien. Glifosato (octubre)	Siembra (octubre)	Rulado (octubre)	Fitosanit. (enero)	Siega (mayo)	Empacar (mayo)
Girasol	Cultivador (enero)	Cultivador (febrero)	Vibro (marzo)	Abon. NPK (marzo)	Siembra (abril)	Siega (septiembre)	
Alfalfa	Cultivador (enero)	Cultivador (febrero)	Vibro (marzo)	Siembra y abon. NPK (marzo)	Rulado (marzo)	Siega (junio, julio)	Empacar (jun. Jul)

## 5 Preparación del terreno.

Una vez realizada la siega y el picado de la paja se realizara la labor de preparación del terreno para la siembra. Dicha labor se hará con un nuevo apero que se introducirá en la explotación y es una grada rápida de 4,5 m de ancho. Esta labor se hará para todos los cultivos excepto para la implantación del girasol y de la alfalfa.

Este apero realiza una labor superficial que comprende de 3 cm a 10 cm. Pero la función de este apero no es la de realizar una labor profunda en el suelo sino la de romper, triturar, desmenuzar, mezclar y favorecen una rápida descomposición de la

materia orgánica. También otra función importante es la de mezclar superficialmente las posibles semillas del cultivo anterior y las de malas hierbas con el suelo para su rápida germinación antes de la siembra del cultivo posterior.

Es una preparación rápida y sencilla ya que la velocidad de la labor es alta, por lo menos de 13 km/h para que la trituración y mezcla de los restos del cultivo anterior sea eficaz.

La preparación del terreno para el girasol y alfalfa, comprenderá dos pases de cultivador con un tempero suficiente del suelo para que la profundidad sea suficiente, un pase de vibrocultivador para que la homogeneidad en la granulometría del suelo sea buena.

## **6 Siembra.**

La siembra, para el cereal se llevará a cabo en los meses de noviembre y de diciembre, siempre empezando por el trigo que ocupara el mes de noviembre y luego la cebada que se sembrara principalmente en el mes de diciembre

Para los cultivos de leguminosas se empezara con la siembra de leguminosas en octubre empezando con las vezas y en el mes de marzo para el cultivo de alfalfa.

Para el cultivo del girasol se sembrara en el mes de abril con una sembradora de monograno a 50 cm entre líneas.

Estas fechas pueden ser variables según las condiciones ambientales, principalmente de lluvias. Se intentara no alargarse la siembra a fechas tardías ya que está comprobado que los rendimientos son menores.

### **6.1 DOSIS Y MARCO DE SIEMBRA.**

A continuación se determinará la cantidad de semilla necesaria para obtener la densidad de plantas adecuada para cada cultivo. Esta cantidad se expresa en kg/ha.

Además se determinará la distancia a la cual se van a establecer las líneas de siembra y las semillas de la misma línea.

#### **1. Cebada.**

El objetivo es obtener 500 espigas/m<sup>2</sup>.

**Tabla 5: Datos para calcular el marco y la dosis de siembra de la cebada.**

Pureza de la semilla (P) (%)	Poder germinativo (PG) (%)	Coefficiente de población (CP) (%)	Coefficiente de ahijamiento (CA)	Peso de mil granos (g)
98	85	75	2,1	43

#### DOSIS DE SIEMBRA

$N^{\circ}$  semillas/ m<sup>2</sup> = Densidad deseada (Espigas/ m<sup>2</sup>) x 1/CA x 100/CP x 100/P x 100/PG

$N^{\circ}$  semillas/m<sup>2</sup> = 500 x 1/2,1 x 100/75 x 100/98 x 100/85 = 381 semillas/m<sup>2</sup>

Dosis de siembra (kg/ha) = semillas/m<sup>2</sup> x 10000 m<sup>2</sup>/ha x 0,043 kg/1000 semillas

Dosis de siembra (kg/ha) = 381 x 10000 x 0,043/1000 = 164 kg/ha

#### MARCO DE SIEMBRA

La separación entre líneas va a ser de 0,16 m por lo tanto:

381 semillas/m<sup>2</sup> x 0,16 m = 60,96 semillas/m

1/60,96 = 0.0164 m/semilla

La separación entre semillas va a ser de 1,64 cm

#### 2. Trigo

El objetivo es obtener 550 espigas/ m<sup>2</sup>.

**Tabla 6: Datos para calcular el marco y la dosis de siembra del trigo.**

Pureza de la semilla (P) (%)	Poder germinativo (PG) (%)	Coefficiente de población (CP) (%)	Coefficiente de ahijamiento (CA)	Peso de mil granos (g)
98	75	75	2,3	50

#### DOSIS DE SIEMBRA

$N^{\circ}$  semillas/ m<sup>2</sup> = Densidad deseada (Espigas/ m<sup>2</sup>) x 1/CA x 100/CP x 100/P x 100/PG

$$\text{N}^\circ \text{ semillas/m}^2 = 550 \times 1/2.3 \times 100/75 \times 100/98 \times 100/80 = 370 \text{ semillas/m}^2$$

$$\text{Dosis de siembra (kg/ha)} = \text{semillas/m}^2 \times 10000 \text{ m}^2/\text{ha} \times 0,055 \text{ kg}/1000 \text{ semillas}$$

$$\text{Dosis de siembra (kg/ha)} = 370 \times 10000 \times 0,050/1000 = 185 \text{ kg/ha}$$

#### MARCO DE SIEMBRA

La separación entre líneas va a ser de 0,16 m por lo tanto:

$$370 \text{ semillas/m}^2 \times 0,16 \text{ m} = 60,96 \text{ semillas/m}$$

$$1/59,2 = 0.0168 \text{ m/semilla}$$

La separación entre semillas va a ser de 1,68 cm

#### 3. Vezas forrajeras.

El objetivo es obtener 400 pl/ m<sup>2</sup>

*Tabla 7: Datos para calcular el marco y la dosis de siembra de las vezas.*

Pureza de la semilla (P) (%)	Poder germinativo (PG) (%)	Coefficiente de Población (CP) (%)	Coefficiente de ahijamiento (CA)	Peso de mil granos (g)
90	70	75	2,2	27

#### DOSIS DE SIEMBRA

$$\text{N}^\circ \text{ semillas/ m}^2 = \text{Densidad deseada (plantas/ m}^2) \times 1/\text{CA} \times 100/\text{CP} \times 100/\text{P} \times 100/\text{PG}$$

$$\text{N}^\circ \text{ semillas/m}^2 = 400 \times 1/2.2 \times 100/75 \times 100/90 \times 100/70 = 385 \text{ semillas/m}^2$$

$$\text{Dosis de siembra (kg/ha)} = \text{semillas/m}^2 \times 10000 \text{ m}^2/\text{ha} \times 0,027 \text{ kg}/1000 \text{ semillas}$$

$$\text{Dosis de siembra (kg/ha)} = 385 \times 10000 \times 0,027/1000 = 104 \text{ kg/ha}$$

#### MARCO DE SIEMBRA

La separación entre líneas va a ser de 0,16 m por lo tanto:

$$385 \text{ semillas/m}^2 \times 0,16 \text{ m} = 61,6 \text{ semillas/m}$$

$$1/59,2 = 0.0162 \text{ m/semilla}$$

La separación entre semillas va a ser de 1,62 cm



#### 4. Girasol.

El objetivo es tener 60.000 pla/ha.

Pureza de la semilla (P) (%)	Poder germinativo (PG) (%)	Coeficiente de población (CP) (%)	Peso de mil granos (g)
95	90	95	30

#### DOSIS DE SIEMBRA

$$N^{\circ} \text{ semillas/ m}^2 = \text{Densidad deseada (plantas/ m}^2) \times 100/\text{CP} \times 100/\text{P} \times 100/\text{PG}$$

$$N^{\circ} \text{ semillas/m}^2 = 6 \times 100/95 \times 100/90 \times 100/95 = 7,4 \text{ semillas/m}^2$$

$$\text{Dosis de siembra (sem/ha)} = \text{semillas/m}^2 \times 10000 \text{ m}^2/\text{ha} = 74.000 \text{ sem/ha}$$

$$\text{Dosis de siembra (und/ha)} = 1 \text{ und}/150.000 \text{ sem} \times 74.000 \text{ sem/ha} = 0,49 \text{ und/ha}$$

#### MARCO DE SIEMBRA

La separación entre líneas va a ser de 0,50 m por lo tanto:

$$7,4 \text{ semillas/m}^2 \times 0,5 \text{ m} = 3,7 \text{ semillas/m}$$

$$1/3,7 = 0.27 \text{ m/semilla}$$

La separación entre semillas va a ser de 27 cm

#### 5. Alfalfa.

El objetivo es obtener 250 pl/ m<sup>2</sup>.

*Tabla 8: Datos para calcular el marco y la dosis de siembra de la alfalfa.*

Pureza de la semilla (P) (%)	Poder germinativo (PG) (%)	Coeficiente de población (CP) (%)	Coeficiente de ahijamiento (CA)	Peso de mil granos (g)
95	85	80	1	3,20

#### DOSIS DE SIEMBRA

$$N^{\circ} \text{ semillas/ m}^2 = \text{Densidad deseada (plantas/ m}^2) \times 1/\text{CA} \times 100/\text{CP} \times 100/\text{P} \times 100/\text{PG}$$

$$\text{N}^\circ \text{ semillas/m}^2 = 250 \times 1/1 \times 100/80 \times 100/85 \times 100/95 = 387 \text{ semillas/m}^2$$

$$\text{Dosis de siembra (kg/ha)} = \text{semillas/m}^2 \times 10000 \text{ m}^2/\text{ha} \times 0,0032 \text{ kg}/1000 \text{ semillas}$$

$$\text{Dosis de siembra (kg/ha)} = 387 \times 10000 \times 0,0032/1000 = 12 \text{ kg/ha}$$

#### MARCO DE SIEMBRA

La separación entre líneas va a ser de 0,16 m por lo tanto:

$$\text{semillas/m}^2 \times 0,16 \text{ m} = 61,92 \text{ semillas/m}$$

$$1/61,92 = 0.016 \text{ m/semilla}$$

La separación entre semillas va a ser de 1.6 cm

## 6.2 CANTIDAD DE SEMILLA UTILIZADA.

La semilla de los cereales, trigo y cebada se comprara semilla certificada R-2 todos los años a granel y seleccionada. Para la semilla de vezas se llevara el mismo procedimiento que con los cereales.

Dicha simiente se obtiene de la cooperativa Agropal, la cual se encarga de multiplicar variedades. El precio de su venta es de 10 cent/kg a mayores del precio de mercado de grano de cada cultivo.

La semilla de girasol y alfalfa se comprara en sacos siempre certificado.

En la siguiente tabla mostramos la cantidad de semilla a adquirir.

*Tabla 9: Cantidad de simiente a adquirir anualmente.*

Cultivo	Superficie (has)	Dosis (kg/ha)	Simiente (kg)
<b>TRIGO</b>	60	185	11,100
<b>CEBADA</b>	55	164	9.020
<b>GIRASOL</b>	30	22,2	666
<b>VEZAS</b>	25	104	2.600
<b>ALFALFA</b>	5	12	60

## 7 Fertilización.

La fertilización mineral tiene por objetivo mantener en el suelo un contenido adecuado de elementos minerales, en condiciones de asimilabilidad, para que la

planta pueda absorberlos en el momento más apropiado y en las cantidades necesarias, para la formación del tallo, hojas, flores, raíces y frutos.

Para determinar las necesidades de fertilizantes de los diferentes cultivos de la rotación, se utilizará el método del balance, el cual considera por un lado las entradas o ganancias de nutrientes y por otro lado las salidas o pérdidas. Una vez conocidas estas, se determina la cantidad de fertilizante necesaria para lograr el equilibrio entre ellas.

En la explotación solo se realizara abonado en los cultivos de trigo y cebada. Habrá dos tipos fertilización una de fondo y otra de cobertera. A continuación explicaremos los dos tipos de abonado.

- Abonado de fondo: sistema de siembra y abonado de una sola aplicación simultánea facilita un crecimiento más rápido de las plantas, mayor rentabilidad del cultivo (ahorrando además en fertilizante) y confiere una mayor y más rápida asimilación de los nutrientes aportados. Por otro lado, es más respetuoso con el entorno puesto que supone un impacto ambiental más bajo.

El nuevo sistema se basa en realizar simultáneamente los procesos de siembra y abono total de forma localizada, es decir, aplicar el abono próximo a las raíces de la planta en el momento de la siembra para que el cereal obtenga desde sus primeras fases, a lo largo de todo el cultivo y de forma más correcta, los nutrientes que necesita.

- Abonado de cobertera: este abonado se va a realizar de forma convencional, es decir, abonado a toda superficie de la finca y de forma superficial. Convendrá realizar esta labor días antes de lluvias para que la incorporación del fertilizante al suelo sea inmediata y no haya perdidas por contacto con el aire.

Esta aplicación se realizara mediante abonadora arrastrada de platos como se viene haciendo normalmente.

A continuación se determinan las ganancias y pérdidas de los tres macronutrientes esenciales de las plantas; Nitrógeno, Fósforo y Potasio para posteriormente calcular las necesidades de fertilizantes.

## 7.1 GANANCIAS.

### 7.1.1 APORTACIONES MINERALES DE LA MATERIA ORGÁNICA.

La materia orgánica al mineralizarse aporta al suelo una determinada cantidad de nutrientes la cual se calcula de la siguiente forma:

$$\text{NPK mineralizado (mo)} = \text{Superficie (m}^2\text{)} \times \text{da (t/m}^3\text{)} \times \text{p (m)} \times \text{MO (\%)} \times \text{NPK en la MO (\%)} \times \text{K}_2 \times \text{\% de mineralización que se aprovecha.}$$

Siendo:

- Superficie = Superficie considerada = 1 ha = 10.000 m<sup>2</sup>
- da = Densidad aparente del suelo = 1.2 t/m<sup>3</sup>
- p = Profundidad = 0,3 m
- MO = Nivel de materia orgánica del suelo = 0.97%
- NPK = Contenido medio de Nitrógeno (N), Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y Potasio (K<sub>2</sub>O) en la materia orgánica. 3%, 1,25% y 1% respectivamente
- K<sub>2</sub> = Coeficiente de mineralización anual = 1,5
- % de mineralización que se aprovecha = 75% de tiempo que se encuentra los cultivos en el suelo en un año (ya que los cultivos no se encuentran todo el año en el suelo).

#### NITRÓGENO

Nitrógeno proveniente de mineralización de la materia orgánica;  $N_m$  (mo)  $N_m$  (mo) = 10.000 m<sup>2</sup> x 1,2 t/m<sup>3</sup> x 0,3 m x 97/100 x 3/100 x 1,5/100 x 0,75 x 1.000 kg/t = 12 kg/ha.

#### FÓSFORO

Fósforo proveniente de mineralización de la materia orgánica;  $(P_2O_5)_m$  (mo)  $(P_2O_5)_m$  (mo) = 10.000 m<sup>2</sup> x 1,2 t/m<sup>3</sup> x 0,3 m x 0,97/100 x 1,25/100 x 1,5/100 x 0,75 x 1.000 kg/t = 5 kg/ha.

#### POTASIO

Potasio proveniente de mineralización de la materia orgánica  $(K_2O)_m$  (mo)  $(K_2O)_m$  (mo) = 10.000 m<sup>2</sup> x 1,2 t/m<sup>3</sup> x 0,3 m x 97/100 x 1/100 x 1,5/100 x 0,75 x 1.000 kg/t = 4 kg/ha.

*Tabla 10: Aportaciones minerales de la materia orgánica.*

	N mo	(P2O5)mo	(K2O)mo
<b>Aportaciones minerales de la materia orgánica</b>	12	5	4

### 7.1.2 APORTACIONES MINERALES DE LOS RESIDUOS DE LAS COSECHAS

Las cantidades de macronutrientes aportadas por los residuos se han calculado teniendo en cuenta que se incorporará el 100% de los residuos de todos los cultivos.

$$N = \text{Residuo (kg/ha)} \times \% \text{ MS residuo} \times \% \text{ N en residuo}$$

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

$$K_2O = \text{Residuo (kg/ha)} \times \% \text{ MS residuo} \times \% \text{ K}_2\text{O en residuo}$$

- Vezas.

*Tabla 11: Aportaciones minerales del residuo de la veza.*

	P. media (kg/ha)	M.S. (%)	N (%)	P2O5 (%)	K2O (%)
<b>Residuo</b>	184	85	3	0,25	1,2
<b>Aportaciones (kg/ha)</b>			5	0	2

- Trigo.

*Tabla 12: Aportaciones minerales del residuo del trigo.*

	P. media (kg/ha)	M.S. (%)	N (%)	P2O5 (%)	K2O (%)
<b>Residuo</b>	3.911	88	0,65	0,18	1,17
<b>Aportaciones (kg/ha)</b>			22	6	40

- Cebada

*Tabla 13: Aportaciones minerales del residuo de la cebada.*

	P. media (kg/ha)	M.S. (%)	N (%)	P2O5 (%)	K2O (%)
<b>Residuo</b>	3.667	88	0,8	0,2	2

<b>Aportaciones (kg/ha)</b>	26	6	64
-----------------------------	----	---	----

- Girasol.

*Tabla 14: Aportaciones minerales del residuo del girasol.*

	<b>P. media (kg/ha)</b>	<b>M.S. (%)</b>	<b>N (%)</b>	<b>P2O5 (%)</b>	<b>K2O (%)</b>
<b>Residuo</b>	2.228	89	0,8	1	1,5
<b>Aportaciones (kg/ha)</b>			16	20	30

- Alfalfa.

*Tabla 15: Aportaciones minerales del residuo de la alfalfa.*

	<b>P. media (kg/ha)</b>	<b>M.S. (%)</b>	<b>N (%)</b>	<b>P2O5 (%)</b>	<b>K2O (%)</b>
<b>Residuo</b>	316	85	3	0,26	2
<b>Aportaciones (kg/ha)</b>			8	1	5

### 7.1.3 APORTES DE NITRÓGENO DEL AGUA DE LLUVIA

Se estima en una cantidad de 6 kg N/ha, en años de precipitaciones medias.

## 7.2 PÉRDIDAS

### 7.2.1 EXTRACCIONES DE LOS CULTIVOS

Las cantidades de macronutrientes extraídas por los cultivos se corresponden con las cantidades absorbidas por la parte que constituye cosecha (grano, aquenio, raíz...) más las cantidades absorbidas por los residuos:

- Nitrógeno (Nc) = N en cosecha + N en residuo
- Fósforo (Pc) = P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en cosecha + P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en residuo
- Potasio (Kc) = K<sub>2</sub>O en cosecha + K<sub>2</sub>O en residuo

Las cantidades extraídas por la parte que supone cosecha (grano, aquenio, raíz...) se calculan en función de la producción de la siguiente forma:

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

- $P_2O_5 = \text{Cosecha (kg/ha)} \times \% \text{ MS cosecha} \times \% P_2O_5 \text{ en cosecha}$
- $K_2O = \text{Cosecha (kg/ha)} \times \% \text{ MS cosecha} \times \% K_2O \text{ en cosecha}$

Las cantidades extraídas por los residuos se calculan en función de la producción de la siguiente forma:

- $N = \text{Residuo (kg/ha)} \times \% \text{ MS residuo} \times \% N \text{ en residuo}$
- $P_2O_5 = \text{Residuo (kg/ha)} \times \% \text{ MS residuo} \times \% P_2O_5 \text{ en residuo}$
- $K_2O = \text{Residuo (kg/ha)} \times \% \text{ MS residuo} \times \% K_2O \text{ en residuo}$

A continuación, se reflejan las cantidades de macronutrientes que extrae los cultivos

- Vezas.

*Tabla 16: Extracciones de las vezas.*

	<b>P. media (kg/ha)</b>	<b>M.S. (%)</b>	<b>N (%)</b>	<b>P2O5 (%)</b>	<b>K2O (%)</b>
<b>Forraje</b>	3.500	85	3	0,25	1,2
<b>Rastrojo</b>	184	85	3	0,25	1,2
<b>Extracciones (kg/ha)</b>			94	7	38

- Trigo.

*Tabla 17: Extracciones del trigo.*

	<b>P. media (kg/ha)</b>	<b>M.S. (%)</b>	<b>N (%)</b>	<b>P2O5 (%)</b>	<b>K2O (%)</b>
<b>Grano</b>	3.200	88	2.1	1	0,5
<b>Paja</b>	3.911	88	0,65	0,18	0,17
<b>Extracciones (kg/ha)</b>			87	34	54

- Cebada.

*Tabla 18: Extracciones de la cebada.*

	<b>P. media (kg/ha)</b>	<b>M.S. (%)</b>	<b>N (%)</b>	<b>P2O5 (%)</b>	<b>K2O (%)</b>
<b>Grano</b>	3.000	88	2,3	1	0,54

<b>Paja</b>	3.667	88	0,8	0,2	2
<b>Extracciones (kg/ha)</b>			85	33	79

– Girasol.

*Tabla 19: Extracciones del girasol.*

	<b>P. media (kg/ha)</b>	<b>M.S. (%)</b>	<b>N (%)</b>	<b>P2O5 (%)</b>	<b>K2O (%)</b>
<b>Grano</b>	1.200	89	3,9	1,42	1,2
<b>Residuo</b>	2.228	89	0,8	1	1,5
<b>Extracciones (kg/ha)</b>			58	35	43

– Alfalfa.

*Tabla 20: Extracciones de la alfalfa.*

	<b>P. media (kg/ha)</b>	<b>M.S. (%)</b>	<b>N (%)</b>	<b>P2O5 (%)</b>	<b>K2O (%)</b>
<b>Forraje</b>	6.000	85	3	0,26	2
<b>Rastrojo</b>	316	85	3	0,26	2
<b>Extracciones (kg/ha)</b>			161	14	107

### 7.2.2 PÉRDIDAS DE NITRÓGENO POR LIXIVIACIÓN

Se estiman unas pérdidas del 10% de las aplicaciones minerales, con lo que las necesidades de abonado nitrogenado se incrementarán un 10%.

### 7.3 BALANCE DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA DE LOS CEREALES.

Las necesidades de fertilizantes se calcularán teniendo en cuenta el balance de pérdidas y ganancias de elementos minerales: Necesidades fertilizantes = Pérdidas - Ganancias

*Tabla 21: Fertilización nitrogenada.*

		<b>P. Media (Kg/ha)</b>	<b>N (%)</b>	<b>M.S. (%)</b>	<b>IC</b>
<b>Veas</b>	Forraje	3500	3	85	0,95
	Rastrojo	184	3	85	
<b>Trigo</b>	Grano	3200	2,1	88	0,45

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola



	Paja	3200	0,65	88	
<b>Cebada</b>	Grano	3000	2,3	88	0,35
	Paja	3667	0,8	88	
<b>Girasol</b>	Grano	1200	3,9	89	0,35
	Residuo	2228	0,8	89	
<b>Alfalfa</b>	Forraje	6000	3	85	0,95
	Rastrojo	316	3	85	

*Tabla 22: Absorción nitrogenada de los cultivos.*

Cultivo	Partes	Extracción N	Total
<b>Veas</b>	Forraje	89	94
	Rastrojo	5	
<b>Trigo</b>	Grano	65	87
	Paja	22	
<b>Cebada</b>	Grano	49	85
	Paja	26	
<b>Girasol</b>	Grano	42	58
	Residuo	16	
<b>Alfalfa</b>	Forraje	153	161
	Rastrojo	8	

*Tabla 23: Características del suelo tipo.*

Características del suelo				
Textura	M.O	da	K2 (%)	N en M.O (%)
Fanco Arenosos	0,97	1,2	1,5	3

En todo el balance se considero que en los cultivos de cebada, trigo y girasol se pica todo el residuo.

La simbiosis de las leguminosas se define como en 0,6 de la absorción de nitrógeno de las veas y de 0,75 de la absorción del nitrógeno de la alfalfa.

- Nitrógeno fertilizante (Nf)= (N cultivo - N mineralización m.o – N mineralización residuos - N lluvia – N simbiosis ) / 0,9

*Tabla 24: Balance nitrogenado de los cultivos de la alternativa 1.*

<b>Balance nitrogenado de los cultivos incorporando el residuo anterior</b>						
<b>Cultivo</b>	<b>N<sub>c</sub></b>	<b>N<sub>ll+r</sub></b>	<b>N<sub>m</sub></b>			<b>N<sub>f</sub></b>
	Necesidades (Kg/ha)	Lluvia (kg/ha)	M.O (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	Simbiosis (kg/ha)	Fertilizante (kg/ha)
<b>Veas</b>	94	6	12	26	56	-7
<b>Trigo</b>	87	6	12	5		71
<b>Cebada</b>	85	6	12	22		50
<b>Girasol</b>	58	6	12	26		16
<b>Trigo</b>	87	6	12	16		59
<b>Cebada</b>	85	6	12	22		50

*Tabla 25: Balance nitrogenado de los cultivos de la alternativa 2.*

<b>Balance nitrogenado de los cultivos incorporando el residuo anterior</b>						
<b>Cultivo</b>	<b>N<sub>c</sub></b>	<b>N<sub>ll+r</sub></b>	<b>N<sub>m</sub></b>			<b>N<sub>f</sub></b>
	Necesidades (Kg/ha)	Lluvia (kg/ha)	M.O (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	Simbiosis (kg/ha)	Fertilizante (kg/ha)
<b>Alfalfa</b>	161	6	12	22	121	0
<b>Trigo</b>	87	6	12	8		68
<b>Cebada</b>	85	6	12	22		50
<b>Girasol</b>	58	6	12	26		16
<b>Trigo</b>	87	6	12	16		59

## 7.4 BALANCE DE LA FERTILIZACIÓN FOSFOPOTASICA DE LOS CULTIVOS.

*Tabla 26: Fertilización fosfopotásico de los cultivos.*

		<b>P. Media (Kg/ha)</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (%)</b>	<b>K<sub>2</sub>O<sub>5</sub>(%)</b>	<b>M.S. (%)</b>	<b>IC</b>
<b>Vezas</b>	Forraje	3500	0,25	1,2	85	0,95
	Rastrojo	184	0,25	1,2	85	
<b>Trigo</b>	Grano	3200	1	0,5	88	0,45
	Paja	3200	0,18	0,17	88	
<b>Cebada</b>	Grano	3000	1	0,54	88	0,35
	Paja	3667	0,2	2	88	
<b>Girasol</b>	Grano	1200	1,42	1,2	89	0,35
	Residuo	2228	1	1,5	89	
<b>Alfalfa</b>	Forraje	6000	0,26	2	85	0,95
	Rastrojo	316	0,26	2	85	

*Tabla 27: Absorción del fósforo y potasio de los cultivos*

		<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (%)</b>	<b>Total P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (%)</b>	<b>K<sub>2</sub>O<sub>5</sub>(%)</b>	<b>Total K<sub>2</sub>O<sub>5</sub>(%)</b>
<b>Vezas</b>	Forraje	7	7	36	38
	Rastrojo	0		2	
<b>Trigo</b>	Grano	28	34	14	54
	Paja	6		40	
<b>Cebada</b>	Grano	27	33	15	79
	Paja	6		64	
<b>Girasol</b>	Grano	15	35	13	43
	Residuo	20		30	
<b>Alfalfa</b>	Forraje	13	14	102	107
	Rastrojo	1		5	

*Tabla 28: Características del suelo.*

Características del suelo						
Textura	M.O	da	K2 (%)	P M.O (%)	K M.O (%)	pH
Franco Arenosos	0,97	1,2	1,5	1,25	1	8

- Fósforo fertilizante (Pf)= (P cultivo x Fa) - P mineralización m.o – P mineralización residuos.

Fa= Factor de ajuste. Depende del nivel de fertilidad del suelo en fósforo y también depende del pH del suelo, con estos dos datos a través de la tabla de factores de ajustes para el cálculo de las necesidades de fósforo, obtenemos que Fa= 1,3.

- Potasio fertilizante (Kf)= (K cultivo x Fa) - K mineralización m.o – K mineralización residuos.

Fa= Factor de ajuste. Depende del nivel de fertilidad del suelo en potasio y también depende del tipo de terreno (franco, en nuestro caso), con estos dos datos a través de la tabla de factores de ajustes para el cálculo de las necesidades de potasio, obtenemos que Fa= 1.

Tabla 29: Balance del fosforo en los cultivos de la alternativa 1.

Balance del fosforo de los cultivos incorporando el residuo anterior					
Cultivo	P <sub>c</sub>	P <sub>m</sub>			P <sub>f</sub>
	Necesidades (Kg/ha)	M.O (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	Factor de ajuste (kg/ha)	Fertilizante (kg/ha)
<b>Vezas</b>	7	5	6	1,3	-2
<b>Trigo</b>	34	5	0	1,3	41
<b>Cebada</b>	33	5	6	1,3	32
<b>Girasol</b>	35	5	6	1,3	35
<b>Trigo</b>	33	5	20	1,3	18
<b>Cebada</b>	34	5	6	1,3	33

Tabla 30: Balance del fosforo en los cultivos de la alternativa 2.

Balance del fosforo de los cultivos incorporando el residuo anterior					
Cultivo	P <sub>c</sub>	P <sub>m</sub>			P <sub>f</sub>
	Necesidades (Kg/ha)	M.O (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	Factor de ajuste (kg/ha)	Fertilizante (kg/ha)
<b>Alfalfa</b>	13	5	20	1,3	-8.1
<b>Trigo</b>	34	5	1	1,3	38
<b>Cebada</b>	33	5	6	1,3	32
<b>Girasol</b>	35	5	6	1,3	35
<b>Trigo</b>	34	5	20	1,3	19

*Tabla 31: Balance del potasio en los cultivos de la alternativa 1.*

<b>Balance del potasio de los cultivos incorporando el residuo anterior</b>					
<b>Cultivo</b>	<b>K<sub>c</sub></b>	<b>K<sub>m</sub></b>			<b>K<sub>f</sub></b>
	Necesidades (Kg/ha)	M.O (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	Factor de ajuste (kg/ha)	Fertilizante (kg/ha)
<b>Veas</b>	38	4	64	1	-30
<b>Trigo</b>	54	4	2	1	48
<b>Cebada</b>	79	4	40	1	35
<b>Girasol</b>	43	4	64	1	-25
<b>Trigo</b>	54	4	30	1	20
<b>Cebada</b>	79	4	40	1	35

*Tabla 32: Balance del potasio en los cultivos de la alternativa 2.*

<b>Balance del potasio de los cultivos incorporando el residuo anterior</b>					
<b>Cultivo</b>	<b>K<sub>c</sub></b>	<b>K<sub>m</sub></b>			<b>K<sub>f</sub></b>
	Necesidades (Kg/ha)	M.O (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	Factor de ajuste (kg/ha)	Fertilizante (kg/ha)
<b>Alfalfa</b>	107	4	40	1	63
<b>Trigo</b>	54	4	5	1	45
<b>Cebada</b>	79	4	40	1	35
<b>Girasol</b>	43	4	64	1	-25
<b>Trigo</b>	54	4	30	1	20

Como el pH es menor de 8,5, según las tablas el factor de ajuste para el fósforo es de 1,3.

Como el suelo es franco, el factor de ajuste para el potasio es de 1,0

## 7.5 FERTILIZACIÓN DE LOS CULTIVOS.

La fertilización nitrogenada se realizara de dos aplicaciones una de fondo en la que aplicaremos un 20% de las necesidades y otra de cobertera donde aplicaremos el resto.

En la medida de lo posible siempre incorporaremos azufre en nuestros abonos ya que es favorable para nuestro suelo, ya que baja el pH y hace mas asimilable otros nutrientes.

El fósforo será más nuestra aportación ya que en nuestro suelo tiene una fácil bloqueo y por tanto menor asimilación para la planta.

*Tabla 33: Dosis de abonado de los cultivos.*

Cultivo	Abonado de fondo NPK	Abonado de cobertera	Dosis Abonado de fondo (kg/ha)	Dosis Abonado de cobertera (kg/ha)
<b>Trigo</b>	Complejo S 10-24-24 15	Nitrosulfato 26% N	200	280
<b>Cebada</b>	Complejo S 10-24-24 15	Nitrosulfato 26% N	180	250
<b>Girasol</b>	13 – 24 - 0		150	
<b>Alfalfa</b>	0 – 0 – 50		150	

## 8 Rulado.

Tras la siembra y siempre que las condiciones de humedad lo permitan se pasa el rodillo a todas las fincas para facilitar la germinación de la semilla, el almacenamiento del agua y enterrar las posibles piedras que haya en la superficie para mejorar la siega de los cultivos.



Esta labor no se realizara una vez iniciado la germinación del cultivo ya que puede provocar daños. En estos estados se dejara que nazca el cultivo y alcance un estado de 3 o 4 hojas para realizar el rulado. Siempre con la parte superficial del suelo de forma totalmente seca.

## 9 Control de adventicias.

Antes de la siembra siempre habrá un tratamiento para eliminar el retoño, se realizara mediante glifosato del 36 %.

El uso de fitosanitarios se hace en postemergencia en los cultivos de cereales, vezas y alfalfa, es decir, cuando ya ha emergido a la superficie las hierbas adventicias.

Hay que decir que en el cultivo de cebada se tratara solo para hoja ancha ya que en la rotación los dos años anteriores se han tratado para hoja estrecha por lo tanto en teoría tiene que estar limpia de esas malas hierbas. De todas formas si hubiera emergido adventicias tales como *lolium perenne* y *avena fatua* se tratara con pinoxaden a 0,75 L/ha.

Continuación detallamos las materias que se utilizaran en cada cultivo.

Tabla 34: Control de adventicias en los cultivos.

Cultivo	Hierbas de hoja estrecha	Hierbas de hoja ancha	Tratamiento 1 presiembra	Dosis (l/ha)	Tratamiento 2 postemergencia	Dosis por ha.
Trigo	<i>Lolium perenne</i> , <i>avena fatua</i> , <i>bromus spp.</i>	<i>Papaver rhoeas</i> , <i>verónica sp.</i>	Glifosato 36%	2.5	Florasulan 1,42 % + piroxulam 7,08 %.	265 g
Cebada		<i>Papaver rhoeas</i> , <i>verónica sp.</i>	Glifosato 36%	2.5	Bromoxinil 28% + 2,4-D Acido 28%	1 L
Veza	<i>Lolium perenne</i> , <i>avena fatua</i> , <i>bromus spp.</i>		Glifosato 36%	2.5	Quizalofop 10 %	1 L

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

Girasol	<i>Lolium perenne, bromus spp.</i>	<i>Papaver rhoeas, verónica sp.</i>				
Alfalfa	<i>Setaria sp.</i>	<i>Sinapis arvensis</i>			Imazamox 4%	1,25 L

## 10 Plagas y enfermedades.

Para los cereales, solo se tratara el trigo contra la septhoria ya que la variedad que sembramos es sensible. El fitosanitario a aplicar está compuesto por Propiconazol 25% de aplicación foliar y acción preventiva y curativa. La dosis de empleo es de 0,5 l/ha.

## 11 Producciones esperadas con la nueva alternativa.

A continuación mostramos la producción total de la explotación con la nueva alternativa.

*Tabla 35: Producciones esperadas en la explotación.*

Cultivo	Superficie (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (kg)
<b>TRIGO</b>	60	3.200	192.000
<b>CEBADA</b>	55	3.000	165.000
<b>GIRASOL</b>	30	1.200	36.000
<b>VEZA</b>	25	3.500	87.500
<b>ALFALFA</b>	30	6.000	180.000

## 12 Calculo de utilización de cada máquina

A continuación se detalla la maquinaria disponible en la explotación, y se calculan las capacidades de trabajo y el tiempo de trabajo en cada caso.

## 12.1 CAPACIDAD DE TRABAJO TEÓRICA (CTT)

Capacidad de trabajo o rendimiento de trabajo que una maquina consigue en una parcela indefinida (no infinita), lo expresamos en ha/h.

$$CTT = 0.1 \times A \times V$$

Siendo:

- A: anchura de trabajo (m)
- V: velocidad de trabajo (km/h)

## 12.2 CAPACIDAD DE TRABAJO REAL (CTR)

Capacidad de trabajo o rendimiento de trabajo que una maquina consigue en una parcela definida (finita), teniendo en cuenta las perdidas en maniobras, relleno de tolvas, ajustes, plegado de máquinas y demás operaciones que traen en consecuencia una velocidad final o media más reducida; lo expresamos en ha/h.

$$CTR = CTT \times E$$

Siendo:

- E eficiencia de la labor, intenta estimar la disminución que se produce en la capacidad de trabajo teórica. Recoge la disminución del trabajo debido al tiempo que se pierde en rellenar de combustible al tractor, ajustar los aperos t demás labores de mantenimiento que inciden en la eficiencia, expresado en tanto por uno.

## 12.3 TIEMPO DE TRABAJO REAL (TTR).

Es el tiempo necesario para trabajar una hectárea, siendo le inversa de la capacidad de trabajo real, viene dado en h/ha.

$$TTR = 1/CTR$$

## 12.4 TIEMPO TOTAL (TT).

Es el tiempo total de necesidades o empleo de una máquina, expresado en horas.

$$TT = TTR \times n^{\text{a}} \text{ de ha}$$

*Tabla 36: Relación y características de la maquinaria de tracción.*

TRACTOR	CARACTERISTICAS	CONSUMO	AÑOS	HORAS
1	135 cv doble tracción	12l/h	16	8100
2	142 cv doble tracción	14l/h	12	8300
3	165 cv doble tracción	18l/h	4	2000

En el siguiente cuadro aparecen las capacidades y los tiempos de trabajo de cada máquina utilizada en la explotación partiendo de los datos técnicos de su utilización.

*Tabla 37: Capacidades de trabajo de la maquinaria de la explotación.*

APERO	Anchura (m)	Velocidad (km/h)	CTT (ha/h)	Eficiencia (%)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)
Sembradora Directa	4	8	3.2	0.7	2.24	0.45
Sembradora Convencional	5	8	4.0	0.7	2.8	0.36
Sembradora monograno	3	6	1.8	0.6	1.08	0.92
Pulverizador	24	6	14.4	0.6	8.64	0.11
Abonadora	18	7	12.6	0.7	8.82	0.11
Rodillo	6	9	5.4	0.85	4.59	0.22
Grada rapida	4.5	13	5.85	0.9	5.26	0.19
Cultivar	4.2	9	3.78	0.9	3.4	0.29
Vibrocultivador	4	9	3.6	0.9	3.24	0.30
Segar	3.2	9	2.88	0.8	2.30	0.43

<b>Hilerador 2 rotores</b>	8	6.5	5.2	0.8	4.16	0.24
<b>Hilerador 1 rotor</b>	4.5	6.5	2.95	0.75	2.19	0.45
<b>Empacadora</b>	8	6	4.8	0.8	3.84	0.26

### 13 Dimensionamiento de la nave.

Se procede a determinar las diferentes necesidades de superficie para llevar a cabo el objeto de este proyecto. Almacenaje de cosecha de cereales y abonos de la explotación.

#### 13.1 ALMACENAJE DE LA PRODUCCIÓN DE LOS CEREALES.

En la nave se pretende almacenar tras la cosecha la producción de cebada y trigo para una posterior venta a lo largo del año.

Para hacer los cálculos los realizaremos con la máxima producción para que cuando esto ocurra no tengamos problemas de superficie.

Mantenemos un altura media de grano amontonado de unos 2 m, ya que se instalara unos separadores de hormigón de 2.5 m de altura por 1 m de anchura.

*Tabla 38: Superficie ocupada por los cereales.*

<b>Cultivo</b>	<b>Superficie (has)</b>	<b>Rendimiento (kg/ha)</b>	<b>Producción (kg)</b>	<b>Peso específico (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Superficie nave (m<sup>2</sup>)</b>
<b>Trigo</b>	60	5.800	348.000	725	480	240
<b>Cebada</b>	55	5.500	302.500	650	466	233
<b>Superficie total ocupada por los cereales</b>						<b>473</b>

### 13.2 ALMACENAJE DE ABONOS..

Con la nueva nave el promotor quiere comprar los abonos que se suelen utilizar para la fertilización del trigo y cebada en épocas anteriores a su aplicación ya que los precios de los abonos son menores.

Para ello necesita del suficiente espacio para su almacenaje hasta su posterior aplicación en las fincas del cereal. Mantenemos una altura media de abono amontonado de unos 2 m.

A continuación calculamos las necesidades de superficie necesarias para almacenar el abono.

*Tabla 39: Superficie ocupada por los fertilizantes.*

Cultivo	Superficie (has.)	Dosis de fondo (kg/ha)	Dosis de cobertera (kg/ha)	Cantidad total (kg)	Peso aprox. específico (kg/m <sup>3</sup> )	Superficie nave (m <sup>2</sup> )
<b>Trigo</b>	60	200	280	28.800	950	16
<b>Cebada</b>	55	180	250	23.650	950	13
<b>Superficie total que ocupan los fertilizantes</b>						<b>29</b>

La superficie necesaria para almacenar los cereales y los abonos es de unos 505 m<sup>2</sup> ya que hay que separar los abonos de fondo con los de cobertera habrá que hacer 2 compartimentos lo cual esta superficie será mayor.

La superficie ocupada por los elementos de separación se estima aproximadamente en 20 m<sup>2</sup>.

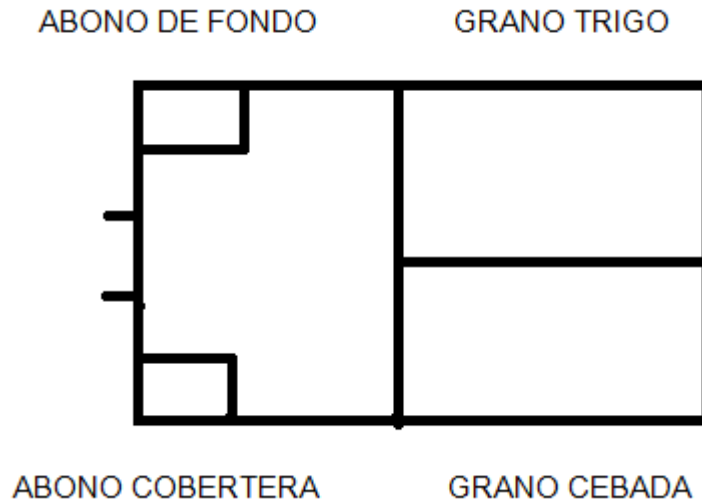
Por lo tanto la superficie ocupada por los abonos y los cereales con los elementos de separación entre clases de abono y de cereal es de 525 m<sup>2</sup>.

Esta superficie la multiplicamos por un factor de corrección ya que siempre tiene que haber sitio para las maniobras de la maquinaria para la carga de los productos almacenados.

Consideramos que para que haya un buen funcionamiento de la maquinaria para cargas y descargas de los productos en el interior de la nave, tiene que haber espacio libre además de la existencia de los productos. Este espacio libre ha sido determinado en al menos un 40 % de lo que ocupan los productos.

$$\text{Espacio libre para maniobras de la maquinaria } 525 \times 0.35 = 183.75 \text{ m}^2$$

Superficie de nave total  $525 \text{ m}^2 + 183.75 \text{ m}^2 = 708.75 \text{ m}^2$ .



*Ilustración 1: Dimensionado nave.*

### 13.3 SUPERFICIE DE LA NAVE.

La nave a proyectar tendrá una superficie de  $720 \text{ m}^2$  entre ejes. Con esta última superficie se cumplen los objetivos del agricultor, además de permitir maniobras seguras y cómodas. Las dimensiones de la nave entre ejes será de  $20 \text{ m}$  de ancho x  $36 \text{ m}$  de largo.

La nave se instalará en la parcela 55, polígono 4 del municipio de Cevico de la Torre, parcela con perímetro más o menos rectangular y de perfil llano.

## **Anejo 6: Normas para la explotación.**



## Índice

<b>1</b>	<b>NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN.</b>	<b>3</b>
1.1	LEGISLACIÓN.	3
1.2	CUADERNO DE EXPLOTACIÓN Y TRAZABILIDAD.	3
1.3	ZONAS VULNERABLES.	4
1.4	FITOSANITARIOS.	4
1.5	MAQUINARIA.	5
1.6	CONDICIONALIDAD.	5

## 1 Normas para la explotación.

La explotación objeto del presente proyecto ha de cumplir con la normativa europea, estatal y autonómica. Debido a su extensión vamos a resumir aquella legislación que influye de forma directa en el proceso productivo de la explotación, como es la condicionalidad, trazabilidad, buenas prácticas agrarias, aplicación de fitosanitarios, maquinaria y zonas vulnerables entre otros.

### 1.1 LEGISLACIÓN.

- Reglamento (UE) nº 146/2010 de la Comisión de 23 de febrero de 2010, que modifica el Reglamento (CE) nº 1122/2009 por el que se establecen normas de desarrollo del Reglamento (CE) nº 73/2009 del Consejo en lo referido a la condicionalidad, la modulación y el sistema integrado de gestión y control en los regímenes de ayuda directa a los agricultores establecidos por ese Reglamento, y normas de desarrollo del Reglamento (CE) nº 1234/2007 del Consejo en lo referido a la condicionalidad en el régimen de ayuda establecido para el sector vitivinícola.
- Real Decreto 486/2009, de 3 de abril por el que se establecen los requisitos legales de gestión y las buenas condiciones agrarias y medioambientales que deben cumplir los agricultores que reciban pagos directos en el marco de la política agrícola común, los beneficiarios de determinadas ayudas de desarrollo rural, y los agricultores que reciban ayudas en virtud de los programas de apoyo a la reestructuración y reconversión y a la prima por arranque del viñedo.
- Orden AYG/1039/2007, de 5 de junio, por la que se establecen los requisitos legales de gestión y las buenas condiciones agrarias y medioambientales que deberán cumplir los agricultores que reciban ayudas directas de la Política Agraria Común.

### 1.2 CUADERNO DE EXPLOTACIÓN Y TRAZABILIDAD.

El cuaderno de explotación está regulado por el Real Decreto 1311/2012 (BOE nº 223, 14/09/2012), por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios. La Junta de Castilla y León tiene disponible en su página web una aplicación con la que los agricultores usando su código de identificación pueden cumplimentar este requisito. Además se ha incorporado un formulario para poder llevar la trazabilidad de su explotación.

### 1.3 ZONAS VULNERABLES.

El municipio de Cevico de la Torre no se encuentra en ninguna de las zonas vulnerables recogidas en el Decreto 40/2009 (BOCyL nº 123, 1/07/2009) por el que se designan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero, y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias.

### 1.4 FITOSANITARIOS.

El promotor tiene en vigor el carnet de manipulador de productos fitosanitarios, nivel cualificado, requisito necesario para llevar a cabo los tratamientos de su explotación de acuerdo al artículo 41.1.c de la Ley 43/2002, de Sanidad Vegetal (BOE nº 279, 21/11/2002) y expedido acorde a la Orden AYG/1317/2008 (BOCyL nº 140, 22/07/2008).

Las normas para la utilización de fitosanitarios se dividen en los siguientes aspectos:

- **Compra:** en establecimientos autorizados, inscritos en el Registro Oficial de establecimientos y Servicios Plaguicidas. Los productos han de estar registrados y con la correspondiente autorización. Rechazando envases rotos o deteriorados.
- **Transporte:** se ha de solicitar al vendedor la información necesaria para una carga, transporte y descarga seguros. Solicitar la ficha de seguridad para los preparados peligrosos.
- **Almacenamiento:** disponer de una zona habilitada de obra, puerta con llave y apertura al exterior, alejado de alimentos, piensos, semillas, ventilado, no expuesto a insolaciones, suelo impermeable y material absorbente (arena). Extintor, envases bien cerrados, clasificados por cultivos. Los equipos de protección se han de colocar en otro local aparte.
- **Utilización:** Siempre que haya más de una opción se usarán productos de menor toxicidad y más selectivos con la fauna útil. Comprobación del estado de la maquinaria, leer detenidamente la etiqueta, **NO SOBREPASAR LA DOSIS MAXIMA INDICADA.**
- **Equipo de protección:** ropa de protección, botas, guantes, gafas y mascarilla apropiada.
- **Preparación del caldo:** apertura de envases al aire libre o en locales bien ventilados, enjuagar los envases 3 veces, vertiendo las aguas al pulverizador,

la carga del agua se realizará en los puntos habilitados para tal fin en el municipio.

- **Realización del tratamiento:** meteorología adecuada, sin lluvia, ni viento ni altas temperaturas. No beber, comer o fumar durante el tratamiento. No soplar para desatascar boquillas.
- **Después del tratamiento:** lavar la maquinaria y los útiles de tratamiento evitando contaminar cursos de agua, el aplicador debe ducharse y lavar la ropa, sin comer, beber o fumar antes de ello. Los envases vacíos deben de entregarse a un centro colaborados SIGFITO.

## 1.5 MAQUINARIA.

La abonadora y el pulverizador suspendido se encuentran inscritos en el Registro Oficial de Maquinaria Agrícola (ROMA) de acuerdo a Real Decreto 1013/2009 (BOE nº 170, 15/07/2009), siendo susceptibles de la correspondiente inspección recogida en el Real Decreto 1702/2011(BOE nº 296, 9/12/2011).

## 1.6 CONDICIONALIDAD.

La condicionalidad son una serie de requisitos que han de cumplir los agricultores que reciben ayudas directas de la Política Agrícola Común, como es el caso que nos ocupa.

En Castilla y León la condicionalidad está regulada por la ORDEN AYG/1039/2007, de 5 de junio, por la que se establecen los requisitos legales de gestión y las buenas condiciones agrarias y medioambientales que deberán cumplir los agricultores que reciban ayudas directas de la Política Agrícola Común.

Dado que la Orden AYG/1039/2007 incluye también aspectos relacionados con la ganadería, vamos a proceder a recoger solamente los aspectos que inciden en la explotación objeto de estudio e incorporar la actuación llevada a cabo por el promotor para cumplir las NORMAS recogidas y que inciden en el proceso de explotación.

Para el cumplimiento de las normas y requisitos que a continuación se detallan, los agricultores deberán respetar o efectuar las actuaciones que para cada ámbito, norma o requisito se describen, a continuación se expone brevemente la actuación que lleva el promotor para cumplir estos requisitos:

### ÁMBITO A. MEDIO AMBIENTE.

NORMA Nº 1: DIRECTIVA 79/406/CEE del consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres.

Requisito 1: (Artículo 3 de la Directiva): Establecer medidas de protección del hábitat y superficies para todas las especies de aves.

Este requisito se cumple incluyendo un 10 % de cultivos como el girasol, leguminosas plurianuales, maíz, patata o remolacha.

- **La explotación cuenta con un 10 % de su explotación dedicada al cultivo del alfalfa (leguminosa plurianual.**

1.2. Plantar o mantener especies arbóreas.

- **La explotación cuenta, dentro de la totalidad de las parcelas declaradas en la PAC, con suficientes árboles aislados para cumplir este requisito. No tratándose de plantaciones de chopos.**

Requisito 2: (Artículo 4 de la Directiva): Preservar las especies que constituyen los hábitats naturales de las especies de aves migratorias amenazadas y en peligro de extinción.

Requisito 3: (Artículo 5 de la Directiva): Protección de todas las especies de aves.

Requisito 4: Regulación de la caza de aves.

NORMA Nº 2: DIRECTIVA 80/68/CEE del consejo, de 17 de diciembre de 1979, sobre protección de aguas subterráneas contra la contaminación.

Requisito 1: (Artículos 4 y 5 de la Directiva): Impedir la introducción de determinadas sustancias peligrosas en las aguas subterráneas.

- **El llenado del pulverizador se lleva a cabo en los puntos habilitados para tal fin en el municipio, no utilizando ríos, fuentes, etc.,**

NORMA Nº 3: DIRECTIVA 86/278/CEE del consejo, de 12 de junio de 1986, sobre protección del medio ambiente y, en particular, de los suelos, en la utilización de lodos de depuradora en agricultura.

Requisito 1: Cumplir con la normativa nacional o autonómica relativa a la utilización de lodos de depuradora.

– No podrán utilizarse lodos en agricultura sin que exista la correspondiente documentación expedida por la depuradora y autorización por el órgano competente.

- **La explotación no utiliza lodos de depuradora.**

NORMA Nº 5: DIRECTIVA 92/43/CEE del consejo, de 21 de mayo de 1992, sobre la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre cuyas especies se relacionan en su anexo II.

Requisito 1: (Artículo 13 de la Directiva): Respetar las especies vegetales protegidas.

Requisito 2: (Artículo 15 de la Directiva): Respetar las especies de fauna silvestre.

Requisito 3: (Artículo 22.6 de la Directiva): Regulación de la entrada de especies no autóctonas.

– No podrán introducir especies, subespecies o razas distintas de las autóctonas

- **El promotor no lleva a cabo ninguna de las actuaciones recogidas en los requisitos nº 1, nº 2 y nº 3.**

NORMA Nº 9: DIRECTIVA 91/414/CEE del consejo, de 15 de julio de 1991, relativa a la comercialización de los productos fitosanitarios, transpuesta por el Real Decreto 2163/1994, de 4 de noviembre, por el que se implanta el sistema armonizado comunitario de autorización para comercializar y utilizar productos fitosanitarios.

Requisito 1: (Art. 3): Utilización de productos fitosanitarios.

– Utilizar productos fitosanitarios autorizados (inscritos en el Registro de Productos Fitosanitarios conforme al Real Decreto 2163/1994.

- **La explotación utiliza fitosanitarios autorizados adquiridos a vendedores inscritos en el correspondiente registro.**

– Utilizar adecuadamente los productos fitosanitarios, es decir, de acuerdo con las indicaciones de la etiqueta, ajustándose a las exigencias de los correspondientes programas de vigilancia.

- **La explotación utiliza fitosanitarios, dentro de las dosis recomendadas, los menos tóxicos y más selectivos posibles para la fauna.**

NORMA Nº 19: CONDICIONES EXIGIBLES PARA EVITAR LA  
EROSIÓN DEL SUELO.

Requisito 1: Laboreo en parcelas con pendiente.

En parcelas de cultivo mayores de una hectárea que no presenten una forma compleja (ángulos vivos, radios de giro para el laboreo mínimos o cambiantes), no se podrá labrar la tierra con una profundidad mayor de 20 centímetros en la dirección de la pendiente en los siguientes casos:

- Cultivos herbáceos en recintos con pendiente media superior al 10 por cien.

Requisito 2: Laboreo tras la recolección. No se podrá labrar la tierra con una profundidad superior a 20 centímetros, entre la fecha de recolección y el 1 de septiembre, en parcelas sembradas con cultivos herbáceos de invierno (cereales, proteaginosas, leguminosas grano, etc.). Estarán exceptuadas del cumplimiento las parcelas en las que:

- Para favorecer la implantación de la cubierta vegetal con cultivos herbáceos y por razones agronómicas, como las dobles cosechas, climáticas y de tipología de suelos, se establezcan fechas de inicio de siembra más adaptadas a sus condiciones locales.

Requisito 4: Arranque de olivos y frutales de frutos secos.

Requisito 5: Mantenimiento de parcelas de barbecho y retirada.

Deberán mantenerse las tierras de cultivo destinadas a retiradas o a barbecho, en condiciones adecuadas de cultivo, evitando la invasión de vegetación espontánea por especies no deseadas, mediante cualquiera de los siguientes métodos:

- Prácticas tradicionales de cultivo,
- Prácticas de mínimo laboreo,
- Mantenimiento de cubierta vegetal adecuada, o
- Aplicación de herbicidas autorizados de baja peligrosidad y sin efecto residual.

Además de los anteriores, en el caso de las parcelas de barbecho el mantenimiento podrá realizarse mediante pastoreo.

En aquellas parcelas que se dediquen dos o más años seguidos a barbecho y/o retirada se considerará cumplido el requisito con el mantenimiento de la cubierta vegetal aunque no se realice ningún tipo de laboreo, hasta un máximo de siete años seguidos, siempre que se evite la invasión masiva de vegetación espontánea de especies no deseables.

Requisito 6: Mantenimiento de parcelas de tierra arable no cultivadas.

Las parcelas que, como resultado de la aplicación del régimen de Pago Único, no vayan a ser sembradas ni destinadas a pastoreo, barbecho tradicional o retirada, deberán mantenerse, en condiciones adecuadas de cultivo, evitando la invasión de vegetación espontánea por especies no deseadas, mediante cualquiera de los siguientes métodos:

- Prácticas tradicionales de cultivo,
- Prácticas de mínimo laboreo,
- Mantenimiento de cubierta vegetal adecuada, o
- Labores necesarias para eliminar las malas hierbas y vegetación invasora arbustiva y arbórea.

En aquellas parcelas que se dediquen dos o más años seguidos a no cultivo se considerará cumplido el requisito con el mantenimiento de la cubierta vegetal aunque no se realice ningún tipo de laboreo, hasta un máximo de siete años seguidos, siempre que se evite la invasión masiva de vegetación espontánea de especies no deseables.

- **El mínimo laboreo empleado a partir de la puesta en marcha del presente proyecto y el no dedicar la misma parcela a barbecho o retirada hace cumplir este requisito.**

#### NORMA Nº 20: CONDICIONES EXIGIBLES PARA CONSERVAR LA MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO.

Requisito 8: Quema de rastrojos, prevención de incendios.

8.1. No se podrán quemar los rastrojos, salvo que la quema haya sido autorizada por razones fitosanitarias. Las autorizaciones deberán contar con el informe favorable del Jefe del Servicio Territorial de Agricultura y Ganadería de la provincia correspondiente y estará condicionada al cumplimiento de las normas establecidas en materia de prevención de incendios y, en particular, las relativas a la anchura mínima de una franja perimetral cuando las tierras colindantes sean terrenos forestales o urbanos.

8.2. Con el fin de prevenir los incendios, se deberán efectuar las siguientes actuaciones:

En las parcelas de cultivos anuales situadas a menos de 100 metros de distancia a una superficie forestal cuya extensión sea superior a 5 hectáreas, se deberá una labor perimetral de una anchura mínima de 3 metros, salvo en el lados colindante con la superficie forestal en la que la anchura será de 9 metros como mínimo.



En aquellas parcelas en las que el lado más alejado de la superficie forestal esté a más de 100 metros y el más cercano a menos de esta distancia, sólo se requerirá la pasada en el lado más cercano. En el caso de no ser colindante con terreno forestal mayor de 5 hectáreas, la anchura de pasada será de 3 metros y de 9 en caso de colindancia. La labor se realizará en cualquier momento posterior a la recolección de la cosecha, y en todo caso antes del 10 de septiembre. La labor se podrá realizar mediante prácticas tradicionales de cultivo o de mínimo laboreo.

Requisito 9: Eliminación de restos de cosecha de cultivos herbáceos y restos de poda de cultivos leñosos.

Se aconseja el picado e incorporación al terreno de los restos de cosecha de cultivos herbáceos y de los de poda de cultivos leñosos, o su utilización para la elaboración de compost. En caso de utilizar la quema como método de eliminación, se deberá cumplir, además de la normativa medioambiental en vigor, lo siguiente:

– No se podrá quemar cosa distinta que la vegetación mencionada, evitando en todo caso la quema de ribazos, regatos, cerros, cunetas, setos, arbolado lineal o bosquetes.

– Con anterioridad a la quema, los restos vegetales, incluidos malas hierbas, serán apilados en montones o hileras que se situarán en lugares donde no exista riesgo de propagación del fuego. Los fuegos deberán mantenerse bajo vigilancia hasta su completa extinción.

- **La cosechadora empleada en la siega pica los restos vegetales de los cultivos de la explotación, no procediendo a quema alguna de rastrojos.**

NORMA Nº 21: CONDICIONES EXIGIBLES PARA EVITAR LA COMPACTACIÓN Y MANTENER LA ESTRUCTURA DEL SUELO.

Requisito 10: Laboreo en suelos saturados o encharcados.

En suelos saturados o encharcados, o con nieve, no podrá realizarse el laboreo ni pasar con vehículos sobre el terreno. Cuando resulte imprescindible llevar a cabo las labores que se citan a continuación coincidiendo con épocas de lluvia, podrán llevarse a cabo siempre que la presencia de huellas de rodadura de vehículos de más de 15 centímetros de profundidad no supere los siguientes porcentajes respecto a la superficie de la parcela:

- Recolección de cosecha 25%,
- Aplicación de fertilizantes de cobertera 10%,

- Tratamiento fitosanitarios 10%,
- Manejo y suministro de alimentación de ganado 10%.
- **Las labores se realizarán en condiciones de tempero, con el fin de evitar la compactación y mantener la estructura del suelo.**

**NORMA Nº 22: CONDICIONES EXIGIBLES PARA GARANTIZAR UN MANTENIMIENTO MÍNIMO DE SUPERFICIES AGRÍCOLAS.**

Requisito 11: Roturación o quema de pastos permanentes.

No se podrán quemar ni roturar los pastos permanentes, salvo para labores de regeneración de la vegetación. En caso de utilizar la quema será necesaria la previa autorización, conforme a la normativa medioambiental en vigor. En cualquier caso será obligatorio mantener el arbolado existente.

Requisito 12: Mantenimiento de pastos permanentes.

Las superficies de pastos permanentes deberán mantenerse en condiciones adecuadas, evitando su degradación y su invasión por matorral.

Para ello se optará por mantener una carga ganadera efectiva adecuada que será siempre igual o superior a 0,1 UGM/Ha. o por realizar labores mecánicas de mantenimiento o por una combinación de ambas.

Asimismo cada año deberá desbrozarse un mínimo del 5 por cien de la superficie de pastos cubierta de matorral, sin que se llegue a reducir dicha cubierta a menos del 5 por ciento. El desbroce no será necesario en las explotaciones cercadas, con cubierta de arbolado disperso de fracción de cabido cubierta del 5 al 60 %, amparadas bajo el concepto genérico de dehesas.

Requisito 13: Limpieza de vegetación invasora no deseada en parcelas de cultivo.

En las parcelas de cultivo deberá evitarse la implantación espontánea de especies invasoras no deseadas.

Requisito 14: Mantenimiento de las superficies de olivar.

Requisito 15: Mantenimiento de los elementos estructurales.

Se mantendrán las características topográficas y los elementos estructurales del terreno, salvo que exista autorización expresa para su modificación.

Requisito 16: Protección de acuíferos sobreexplotados.

En zonas con acuíferos sobreexplotados no se podrán utilizar caudales superiores a los autorizados.

- **La explotación no cuenta con la posibilidad de riego, luego la sobreexplotación de acuíferos no tiene lugar. Respecto de los pastos permanentes no se produce ninguna actuación como la quema ya que actualmente tienen un aprovechamiento micológico y de pastoreo para el único rebaño de ovejas que queda en el municipio.**
- **Tampoco se llevan a cabo actuaciones sobre elementos estructurales del terreno.**

NORMA Nº 23: CONDICIONES EXIGIBLES PARA EVITAR EL DETERIODO DE LOS HÁBITATS.

Requisito 17: Contaminación de aguas corrientes o estancadas.

No se podrá aplicar productos fitosanitarios, fertilizantes, lodos de depuradora, compost, purines o estiércoles, ni limpiar la maquinaria empleada para estas aplicaciones, sobre aguas corrientes o estancadas.

No se podrán realizar aplicaciones de purines directamente en superficie, en parcelas con una pendiente superior al 20% ni a menos de 10 metros de cursos de agua naturales.

Requisito 18: Almacenamiento y gestión de estiércoles y purines.

Requisito 19: Eliminación de residuos de la actividad agraria.

Los materiales residuales de la actividad agrícola y ganadera tales como plásticos, envases, embalajes, restos de maquinaria, aceites y lubricantes, residuos de productos fitosanitarios y zoonosanitarios deberán ser recogidos y eliminados conforme a la normativa en vigor.

- **La limpieza del pulverizador se realiza sobre la última parcela que ha sido tratada, no se dispone de gestión de estiércoles ni purines al no disponer de ganadería, los plásticos y lubricantes se depositan en el punto limpio de la localidad. Los restos de fitosanitarios se guardan cuidadosamente siendo los primeros en consumirse en la campaña siguiente. Los envases vacíos se entregan en el punto SIGFITO de la localidad.**

## **Anejo 7: Estudio Geotécnico.**

## Índice

<b>1</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PROSPECCIONES Y ENSAYOS .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA DE LA ZONA.....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>GEOTECNIA .....</b>	<b>6</b>
5.1	EXPLORACIÓN .....	6
5.2	SONDEO.....	6
5.3	CALICATAS .....	7
5.4	ENSAYOS DE LABORATORIO.....	8
<b>6</b>	<b>NIVELES FREÁTICOS .....</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>RESULTADOS Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>9</b>
7.1	IDENTIFICACIÓN Y ESTADO DE LOS MATERIALES .....	9
7.2	CAPACIDAD PORTANTE.....	9
7.3	ASIENTOS.....	10
7.4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	10

## 1 Antecedentes

A petición del promotor y proyectista, se ha realizado el reconocimiento del terreno, con el fin de llevar a cabo una investigación general de materiales para comprobar su comportamiento en la construcción de la nave agrícola que se construirá en Cevico de la torre (Palencia).

Los trabajos llevados a cabo han consistido en la ejecución de las prospecciones de campo y ensayos de laboratorio necesarios para la identificación y clasificación de los diferentes materiales que afloran a lo largo de la parcela objeto de estudio.

## 2 Prospecciones y ensayos

En primer lugar se realizó un detallado reconocimiento de campo “in situ”, con el fin de determinar los diferentes conjuntos de materiales presentes en la zona de estudio; en base a dicho reconocimiento se programó la realización de una sesión de para la prospección geotécnica consistente en la realización de una única calicata que permita conocer el terreno en profundidad, las muestras de esos materiales serán recogidas en una bolsa para su posterior ensayo y clasificación y uso en el laboratorio que determinen la resistencia y el uso o comportamiento para la construcción.

Con la muestra obtenida en la calicata se han realizado ensayos de identificación: granulometría y plasticidad (límites de Atteberg) y contenido en materia orgánica, determinando también sus características físicas y mecánicas: densidad seca máxima y humedad optima (ensayo próctor normal), resistencia a la penetrabilidad (índice C.B.R.), por último se ha clasificado la muestra según la clasificación de Casagrande, AASTHO (índice de grupo) y según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de MOP (PG-3, 1975) y las prescripciones de la Orden Circular 326/00 (Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción) del Ministerio de Fomento.

## 3 Situación geográfica y geológica de la zona.

La parcela donde ubicara la nave pertenece al termino municipal de Cevico de la Torre (Palencia), más concretamente en el polígono 4 parcela 55 con una extensión de 9.984 m<sup>2</sup>.

Cuenta con los siguientes linderos.

- Norte: Camino de parapajas.
- Sur: Camino de la loma.
- Este: parcela 54.
- Oeste: parcela 56 y 57.

Está conectada a la red de carreteras por un camino “parapajas” que en la actualidad se encuentra asfaltado.

Geológicamente esta zona está enmarcada en el centro de la Cuenca Terciaria del Duero, dicha cuenca limita septentrionalmente con los macizos mesozoicos de la Cordillera Cantábrica de elevada altitud y que aíslan la cuenca del clima oceánico estos delimitan el borde septentrional de la Cuenca del Duero. Concretamente la zona de estudio se sitúa en la vega del Río Carrión muy próxima a la confluencia con el Río Pisuerga. Estos dos cursos de agua han erosionado fuertemente los terrenos situados por debajo de la roca caliza que forma la capa superior de los páramos definiendo un relieve de vegas y páramos, separados por cuevas formadas por materiales más blandos, llamados margas.

El río Carrión tiene una orientación N-S y el Río Pisuerga tiene una orientación NO-SE, estos ríos se unen a unos doce kilómetros al oeste de Cevico de la Torre.

Geomorfológicamente dicha parcela se asienta sobre una terraza inferior que tiene un modelado, típico de los valles fluviales de esta región y esteparios, siendo una zona prácticamente sin pendiente.

Esta vega está constituida litológicamente por margas, arcillas y limos principalmente de tamaño variable entre centimétrico y decimétrico, englobadas en una matriz de gravillas y arenas.

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

#### CAPA A) SUELO VEGETAL

Este conjunto de materiales en la parcela investigada, se encuentra constituido por materiales de tipo fino como arenas con cantos cuarcíticos dispersos, de color marrón. Este conjunto de materiales en base a la investigación realizada alcanza profundidades de 0,25 m.

#### CAPA B) CONGLOMERADOS, GRAVAS, ARENAS, LIMOS Y ARCILLAS

Es una terraza fluvial plana. Los conglomerados están compuestos sobre todo por cuarcita y caliza, además de gravas, arenas y arcillas.

El conjunto de gravas, arenas, limos y arcillas se clasifican como suelos de grano grueso que son de los tipos GP (gravas mal graduadas con abundantes arenas y poco finos), GC (gravas arenosas), GM/GC/GP (gravas mal gradadas con pocas arenas y finos), SM/SC (arenas limo arcillosas) según la clasificación de Casagrande y como de los tipos A-2-6, A-2-4, A-4 y A-2-4 / A-2-6 según la clasificación AASHTO con índice de grupo variable entre 0 y 1.

La permeabilidad de estos materiales es alta debido a la baja proporción de finos y podemos estimar un coeficiente de permeabilidad "k" del orden de  $10^{-3}$  -  $10^{-4}$  cm/sg. Tiene un drenaje bueno que se efectúa por infiltración.

El espesor de la capa de bolos, gravas y arenas se puede estimar aproximadamente entre 3,5 y 4,0 m. Su comienzo en esta parcela se sitúa en torno a 0,5 m y alcanza profundidades del orden de 4,0 - 4,5 m.

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

#### **4 Clasificación y características de los materiales**

Los materiales que ocupan la parcela son conglomerados y gravas con matriz de arenas y arcillas, afloran bajo los suelos vegetales superficiales a partir de 0,5 m de profundidad.

Los suelos vegetales están formados por arenas arcillosas y arenas arcillosas con algún canto cuarcítico.

Los materiales ensayados, pertenecientes a una terraza, son de los tipos GP (gravas mal graduadas con abundantes arenas y pocos finos), GC (gravas arenosas), GM/GC/GP (gravas mal gradadas con pocas arenas y finos), SM/SC (arenas limo arcillosas) según la clasificación de Casagrande y de los grupos A-2-6, A-2-4, A-4 y A-2-4 / A-2-6 según la clasificación AASHTO con índice de grupo variable entre 0 y 1.

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

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

Cabe destacar que las soluciones indicadas tienen carácter de recomendaciones y que se ha seguido el modelo propuesto por el Ministerio de Fomento para explanadas y obras de carreteras y puentes.



## 5 Geotecnia

### 5.1 EXPLORACIÓN

Se ha realizado la ejecución de una única calicata en centro de la parcela 55, como se indica en la imagen posterior, por medio de pala retroexcavadora, hasta una profundidad máxima de 3,00 m y en el mismo lugar se realizará un ensayo de penetración dinámica tipo Borro's a una profundidad máxima de investigación de 7,60 m. Este ensayo junto con el de "carga con placa", son prácticas corrientes y muy generalizadas para la determinación de la capacidad portante de terrenos.

En el caso presente se considera más adecuado el ensayo de penetración dinámica, puesto que el ensayo con carga de placa, aun determinada la capacidad portante del terreno y la relación de asentos con respecto a las placas aplicadas, tiene los inconvenientes de necesitar grandes cargas para producir el hundimiento (necesidad de un cuerpo de reacción) y que los resultados obtenidos son válidos únicamente para la cota del terreno donde se realiza el ensayo. El ensayo de penetración dinámica, al ser un ensayo de corte, no nos aporta datos claramente correlacionales con los asentos, sin embargo si se correlacionan con la característica resistente (capacidad portante) del terreno en toda la profundidad de realización del ensayo.

### 5.2 SONDEO

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

La descripción de los sondeos es la siguiente:

Tabla 1: Características del sondeo.

Sondeo	Cotas	Litología	Nivel freático
1	0,00 a 7,60	Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa	No encontrado
	7,60	Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	

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

Tabla 2: Ensayos normalizados de penetración.

Sondeo	Profundidad (m)	N30 (15+15)
1	2,40/3,00	12+10
1	4,50/5,00	32+R
1	5,00/5,30	44+R

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

Partiendo de los valores obtenidos por el tomamuestras se puede calcular, en función de N (nº de golpes necesario para introducirlo 30 cm. en el terreno), la densidad relativa y el ángulo de rozamiento interno de los materiales no cohesivos - arenas y gravas - , Meyerhof (1956).

Tabla 3: Densidad relativa y Angulo de rozamiento interno de los materiales no cohesivos.

Sondeo	Profundidad	Estado de compactación	Densidad relativa	$\phi$ (grados)
1	2,40/3,00	Media	0,4 - 0,6	35-40
1	4,50/5,00	Muy densa	0,8 - 1,0	>45
1	5,00/5,30	Muy densa	0,8 - 1,0	>45

### 5.3 CALICATAS

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

Tabla 4: Características de la calicata.

Calicata	Cotas	Litología	Nivel freático
1	0,00 a 0,40	SUELO VEGETAL, areno -limoso, de color marrón oscuro	No detectado
	0,40 a 3,20	Gravas, arenas y limos bastante densas,	

		de color marrón oscuro u ocre.	
--	--	--------------------------------	--

## 5.4 ENSAYOS DE LABORATORIO

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

Tabla 5: Muestra de los ensayos de laboratorio.

PROSPECCIÓN	Calicata 1
MUESTRA	SU-0152-ZA
PROFUNDIDAD (m)	0,00 / 3,00
A.S.T.M	GC
WI (%) Limite liquido	23,2
Wp(%) Limite plástico	13,4
I.P (%) Índice de plasticidad	9,8
# 0,08 (%) Cernido tamiz nº 0,08	13,1
SO4 2- Contenido sulfatos (%)	

## 6 Niveles freáticos

Como se ha mencionado anteriormente, el sondeo se ha ejecutado sin aporte de agua de refrigeración, por tanto el nivel freático no han podido ser afectados por el trabajo de prospección.

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

La calicata se dejó abierta un tiempo para permitir la posible afluencia de agua, circunstancia que no se dio.

Asimismo a la hora de realizar el trabajo de campo, se observó el fondo de la excavación, pudiendo comprobarse la no aparición de agua a la profundidad alcanzada.

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

- No se ha detectado la presencia de nivel freático en los metros más superiores.

- No se necesitaran a la hora de ejecutar las obras, medidas especiales de bombeo en las excavaciones.

## **7 Resultados y conclusiones**

### **7.1 IDENTIFICACIÓN Y ESTADO DE LOS MATERIALES**

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

### **7.2 CAPACIDAD PORTANTE**

En el caso de cimentaciones sobre materiales tipo grava y conglomerados no es posible aplicar métodos utilizados para el cálculo de capacidad portante y asentos para arenas, ya que estos materiales tienen una granulometría muy gruesa y los ensayos dan valores claramente mayorados, por lo que suelen emplearse estimaciones razonables de las propiedades de deformabilidad, no siendo necesario preocuparse de la rotura del terreno.

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

## ✦ Valores orientativos de presión admisible (Tabla D.25) para predimensionamiento (Código Técnico de la Edificación):

Terreno	Tipos y condiciones	Presión admisible [Mpa]	Observaciones
Suelos granulares (% finos inferior al 35% en peso)	Gravas y mezclas de arena y grava, muy densas	>0,6	Para anchos de cimentación (B) mayor o igual a 1 m y nivel freático situado a una profundidad mayor al ancho de la cimentación (B) por debajo de ésta
	Gravas y mezclas de grava y arena, medianamente densas a densas	0,2 a 0,6	
	Gravas y mezclas de arena y grava, sueltas	<0,2	
	Arena muy densa	>0,3	
	Arena medianamente densa	0,1 a 0,3	
	Arena suelta	<0,1	
Suelos finos (% de finos superior al 35% en peso)	Arcillas duras	0,3 a 0,6	Los suelos finos normalmente consolidados y ligeramente sobreconsolidados en los que sean de esperar asentamientos de consolidación serán objeto de un estudio especial. Los suelos arcillosos potencialmente expansivos serán objeto de un estudio especial
	Arcillas muy firmes	0,15 a 0,3	
	Arcillas firmes	0,075 a 0,15	
	Arcillas y limos blandos	<0,075	
	Arcillas y limos muy blandos		
Suelos orgánicos		Estudio especial	
Rellenos		Estudio especial	

Ilustración 1: Valores orientativos de presión admisible.

Al tratarse de gravas arenosas compactas sin presencia del nivel freático se podrá tomar una carga admisible del orden de **0,25 Mpa** o **2,50 kp/cm<sup>2</sup>**

### 7.3 ASIENTOS

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

### 7.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a las observaciones de campo "in situ", al registro litológico de la calicata a los ensayos geotécnicos (penetraciones dinámicas) y a los ensayos de laboratorio, se pueden inferir las siguientes conclusiones para el estudio geotécnico realizado.

Se recomienda una cimentación superficial por medio de zapatas empotradas en los materiales de la capa B con cargas admisibles del orden de 0,25 Mpa o 2,50 kp/cm<sup>2</sup>.

El nivel 0 o capa A está formado por suelo vegetal constituido por arenas con gravas y cantos cuarcíticos dispersos, de color marrón. Se recomienda una retirada

mínima de tierra vegetal de 0,20-0,25 m. y nivelación si fuera necesaria sobre la que apoyaran las cimentaciones previstas.

En el sondeo realizado hasta una profundidad de 7,60 m, no se ha apreciado la existencia de agua. Por tanto no hay nivel freático hasta la profundidad dicha anteriormente.

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

En Cevico de la Torre Palencia), Julio 2018

GRADO EN INGENIERÍA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL.

## **Anejo 8: Ingeniería de las obras.**

## Índice

<b>1</b>	<b>ORDEN Y OBJETO.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>CONDICIONANTES URBANÍSTICOS Y MEDIO AMBIENTALES.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ÁMBITO DEL PROYECTO.....</b>	<b>4</b>
3.1	AUTOR DEL PROYECTO.....	4
3.2	SUPERFICIE DE LA NAVE.....	4
<b>4</b>	<b>JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA.....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO.....</b>	<b>5</b>
5.1	PÓRTICOS.....	5
5.2	CERRAMIENTOS.....	6
5.3	CUBIERTA.....	6
5.4	CIMENTACIONES Y SOLERA.....	6
5.5	CARPINTERÍA.....	7
<b>6</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR.....</b>	<b>7</b>
6.1	HORMIGÓN ARMADO.....	7
6.1.1	<i>Hormigones.....</i>	<i>7</i>
6.1.2	<i>Acero en barras.....</i>	<i>8</i>
6.1.3	<i>Acero en mallazos.....</i>	<i>8</i>
6.1.4	<i>Ejecución.....</i>	<i>9</i>
6.2	ACEROS.....	9
6.3	UNIÓN ENTRE ELEMENTOS.....	9
<b>7</b>	<b>NORMATIVA.....</b>	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>CALCULOS DE LA ESTRUCTURA.....</b>	<b>10</b>
<b>9</b>	<b>ESTRUCTURA.....</b>	<b>11</b>
<b>10</b>	<b>LISTADOS DE LA NAVE.....</b>	<b>11</b>
10.1	LISTADOS DE PORTICOS.....	11
10.1.1	<i>Datos de la obra.....</i>	<i>11</i>
10.1.2	<i>Normas y combinaciones.....</i>	<i>11</i>
10.1.3	<i>Datos de viento.....</i>	<i>12</i>
10.1.4	<i>Datos de nieve.....</i>	<i>13</i>
10.1.5	<i>Aceros en perfiles.....</i>	<i>13</i>
10.1.6	<i>Cargas en barras.....</i>	<i>14</i>
10.2	LISTADOS DE CORREAS.....	42
10.2.1	<i>Descripción.....</i>	<i>42</i>
10.2.2	<i>Comprobación de resistencia.....</i>	<i>42</i>
10.2.3	<i>Datos y resultados de las correas.....</i>	<i>43</i>
10.3	ESTADOS LÍMITE.....	51
10.3.1	<i>Situaciones de proyecto.....</i>	<i>52</i>
10.4	ESTRUCTURA GEOMETRIA PORTICO HASTIAL.....	53



10.4.1	Nudos.....	53
10.4.2	Barras .....	54
10.4.3	Cargas en barras .....	57
10.4.4	Resultados de las barras .....	71
10.5	ESTRUCTURA GEOMETRIA PORTICO HASTIAL.....	73
10.5.1	Nudos.....	73
10.5.2	Barras .....	73
10.5.3	Cargas en barras. ....	76
10.5.4	Resultados de barras.....	80
10.6	CIMENTACION. ....	82
10.6.1	Elementos de cimentación aislados .....	82
10.6.2	Zapata hastial. ....	84
10.6.3	Zapata hastial central. ....	87
10.6.4	Zapata central. ....	89

## **1 Orden y objeto.**

El objeto del presente anejo es determinar los cálculos estructurales necesarios de la construcción.

## **2 Condicionantes urbanísticos y medio ambientales.**

La localización de la construcción es acorde a la legislación urbanística, de carreteras y de aguas como se observa en el Anejo 3, "Ficha Urbanística".

La parcela cuenta con acceso directo al camino Parapajas, por lo que no se hace necesario realizar acceso ninguno.

La actividad a realizar por el promotor, se engloba dentro del Anejo 5 de la Ley 11/2003, de Prevención Ambiental de Castilla y León (BOE nº 103, 30/04/2003), actividades sometidas a comunicación previa: «Actividades de almacenamiento de equipos y productos agrícolas, siempre que no cuenten con sistemas de refrigeración y/o sistemas forzados de ventilación, que como máximo contengan 2.000 l. de gasóleo u otros combustibles.», por lo que no se requiere de autorización ni licencia ambiental, estando exenta de calificación e informe de la comisión de prevención ambiental, por lo que no es necesario llevar a cabo evaluación ambiental alguna.

El presente proyecto servirá para solicitar la correspondiente licencia de obras municipal, a la vez que hará de comunicación recogida en el artículo 58.1) de la Ley 11/2003.

## **3 Ámbito del proyecto.**

### **3.1 AUTOR DEL PROYECTO.**

El autor del presente documento es el alumno del Grado en ingeniería Agrícola y del Medio Rural Miguel Franco Beltrán.

### **3.2 SUPERFICIE DE LA NAVE.**

Según el cálculo del dimensionado de la superficie recogido en el punto 13 del anejo V (ingeniería del proceso), la nave a proyectar tendrá una superficie de 720 m<sup>2</sup>.

Con esta superficie se cumplen los objetivos del promotor, además de permitir maniobras seguras y cómodas. Las dimensiones de la nave entre ejes será de 20 m de ancho x 36 m de largo.

## **4 Justificación de la alternativa elegida.**

El mínimo coste en función del óptimo comportamiento de la edificación frente a las fuerzas que actúan sobre ella, consiguiendo una armonía estructural externa.

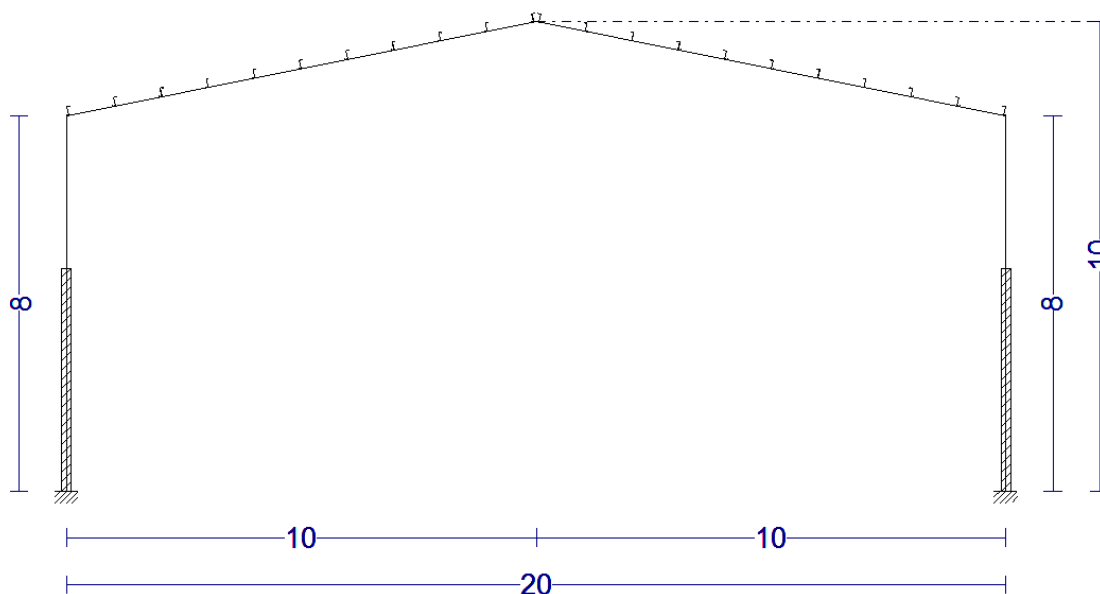
Se elige el sistema constructivo de pórticos metálicos debido a las siguientes consideraciones:

1. Construcción interesante para luces comprendidas entre 15 y 30 m.
2. El terreno en el que se localizará la nave, tiene buenas condiciones para la cimentación con empotramiento.
3. El precio del acero es menor que el hormigón y sufre menos deformaciones frente a acciones exteriores.
4. La ausencia de cerchas permite el uso de toda la altura interior de la nave.

## 5 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO.

### 5.1 PÓRTICOS.

La nave será a base de una estructura metálica formada con perfiles de acero laminado pintado con imprimación anticorrosión. El interior estará totalmente diáfano, con una puerta de acceso, las dimensiones entre ejes son 36m x 20 m con una altura al alero de 8 m y altura de la cumbrera de 10 m.



*Ilustración 1: Dimensiones de los pórticos*

Se cumplirá lo establecido en el CTE – DB SE-A, Seguridad Estructural del Acero.

A continuación mostramos las características de todas las piezas utilizadas en la construcción.

*Tabla 1: Materiales utilizados en la construcción.*

Descripción de piezas	Numero de piezas	Tipo de acero laminado
Pilar hastial	4	HE 220 A
Dintel hastial	4	IPE 180
Pilar central	10	HE 300 A
Dintel central	10	IPE 360
Pilares hastial central	4	HE 260 A

## 5.2 CERRAMIENTOS.

Las paredes tanto laterales como frontales, se cerrarán a base de hormigón armado hasta una altura de 5 m, y espesor 30 cm de hormigón armado HA-25  $Y_c=1.5$ . Desde la cota de 5 m. hasta el alero se cerrará con chapa sándwich de 30 mm. de espesor y densidad media 40 kg/cm<sup>2</sup>, color ocre..

## 5.3 CUBIERTA.

La cubierta será a dos aguas, con una pendiente del 20 %. La altura del alero será de 8 m y la de la cumbrera 10 m.

El color de la cubierta será de color rojo teja, color no disonante, de acuerdo con la normativa urbanística.

La cubierta será a base de chapa sándwich de 30 mm. de espesor y densidad media 40 kg/cm<sup>2</sup>, color rojo teja.

El soporte de la cubierta será a base de correas ZF-180x3.0 separadas 100 cm.

## 5.4 CIMENTACIONES Y SOLERA.

Todas las zapatas de cimentación será a base de hormigón armado HA-25,  $Y_c 1.5/$ , tamaño máximo del árido 30 mm y acero B 500 S  $Y_s 1.15$ . Con una tensión admisible de situaciones persistentes de 0,245 MPa y una tensión de situaciones accidentales de 0,368 MPa.

Las dimensiones de las zapatas no son iguales entre si, a continuación se muestran dichas dimensiones.

- Zapatas de pórticos centrales son cuadradas de 340 x 340 cm y de profundidad 70 cm.

- Zapatas de pórticos hastiales son rectangulares de 235 cm de ancho respecto al ancho de la nave y de 215 cm de largo y de 60 cm de profundidad.
- Zapatas de pilares hastiales centrales son rectangulares de 255 cm de ancho respecto al ancho de la nave y de 275 cm de largo y de 60 cm de profundidad.

## 5.5 CARPINTERÍA.

Se instalará una puerta corredera de dimensiones 6 m x 5 m de luz y altura respectivamente. Formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas con cámara intermedia rellena de poliuretano

Se insertará una puerta peatonal de 100 cm x 200 cm y apertura manual, que estará incorporada en la misma puerta descrita anteriormente.

## 6 Características de los materiales a utilizar.

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican a continuación.

### 6.1 HORMIGÓN ARMADO.

#### 6.1.1 Hormigones.

Tabla 2: Características del hormigón.

	Elementos de hormigón armado		
	Toda la obra	Cimentación	Muros
Resistencia característica a los 28 días (N/mm <sup>2</sup> )	25	25	25
Tipo de cemento (RC-08)	CEM I/32.5 N	CEM I/32.5 N	CEM I/32.5 N
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/mm <sup>2</sup> )	500/300	500/300	500/300
Tamaño máximo del arido (mm)	30	30	20
Tipo de ambiente (agresividad)	I	I	I
Consistencia del hormigón.	Plástica	Plástica	Plástica
Asiento cono de Abrams (cm)	3 a 5	3 a 5	3 a 5

Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado	Vibrado
Nivel de control provisto	Estadístico	Estadístico	Estadístico
Coeficiente de minoración	1.5	1.5	1.5
Resistencia de cálculo del hormigón (N/mm <sup>2</sup> ) a los 7 días	17,5	17,5	17,5

### 6.1.2 Acero en barras.

Tabla 3: Características de las barras.

	Toda la obra
Designación	B-500-S
Limite elástico (N/mm <sup>2</sup> )	500
Nivel de control previsto	Normal
Coeficiente de minoración	1.15
Resistencia de cálculo del acero (barras) (N/mm <sup>2</sup> )	434.78

### 6.1.3 Acero en mallazos.

Tabla 4: Características del mallazo.

	Toda la obra
Designación	B-500-S
Limite elástico (N/mm <sup>2</sup> )	500

### 6.1.4 Ejecución

Tabla 5: Ejecución del hormigón armado.

	Toda la obra
A. Nivel de control previsto	Normal
B. Coeficientes de Mayoración de las acciones desfavorables (Yc)  <b>Permanentes/Variables</b>	  <b>1.35/1.5</b>

### 6.2 ACEROS.

Tabla 6: Características de los aceros laminados.

		Toda la obra
Acero en perfiles	Clase y designación	S275
	Limite elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275
Acero en chapas	Clase y designación	S275
	Limite elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275
Acero en correas	Clase y designación	S275
	Limite elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275

### 6.3 UNIÓN ENTRE ELEMENTOS.

Tabla 7: Características de los elementos de union.

		Toda la obra
Sistema y designación	Soldaduras	
	Tornillos ordinarios	A-4t
	Tornillos calibrados	A-4t

	Tornillo de alta resistencia	A-10t
	Pernos o tornillos de anclaje	B-400-S

## 7 NORMATIVA.

Se cumplirá con lo establecido en las siguientes normativas:

- EHE Instrucción de Hormigón Estructural.
- CTE - DB SE-C, Seguridad Estructural Cimientos.
- CTE - DB SE - AE, Seguridad Estructural Acciones en la Edificación.
- NTE, A Acondicionamiento del Terreno.
- NTE, C Cimentaciones.
- NBE AE - 88 Acciones en la edificación.
- CTE - DB SE – A, Seguridad Estructural del Acero.

## 8 CALCULOS DE LA ESTRUCTURA.

Los cálculos necesarios para el dimensionamiento se ha realizado con el CYPECAD Metal 3 D.

La normativa empleada es, CTE DB SE-AE. Como hipótesis de carga elegimos para el viento Grado de aspereza: III, zona rural accidentada o llana con obstáculos, y para el cálculo de la carga de nieve la zona de clima invernal: 3, altitud topográfica: 734 m.



## 9 Estructura.

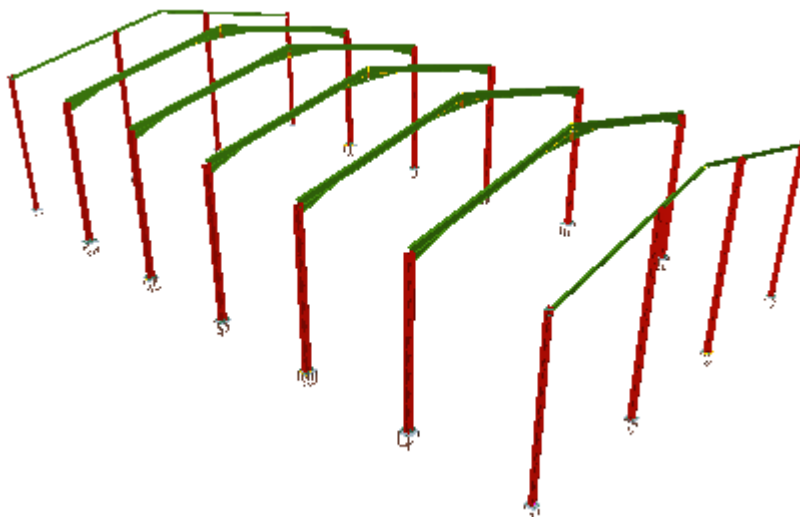


Ilustración 2: Imagen en 3D de la estructura.

## 10 Listados de la nave.

### 10.1 LISTADOS DE PORTICOS.

#### 10.1.1 Datos de la obra

Separación entre pórticos: 6.00 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 0.15 kN/m<sup>2</sup>
- Sobrecarga del cerramiento: 0.64 kN/m<sup>2</sup>

Con cerramiento en laterales

- Peso del cerramiento: 0.15 kN/m<sup>2</sup>

#### 10.1.2 Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE
	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Perfiles laminados	CTE  Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

### 10.1.3 Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: B

Grado de aspereza: II. Terreno rural llano sin obstáculos

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 36.00

Con huecos:

- Área izquierda: 0.00

- Altura izquierda: 0.00

- Área derecha: 0.00

- Altura derecha: 0.00

- Área frontal: 33.80

- Altura frontal: 2.60

- Área trasera: 0.00

- Altura trasera: 0.00

1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior

3 - V(0°) H3: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior

4 - V(0°) H4: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior

5 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

- 6 - V(90°) H2: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 7 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 8 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 9 - V(180°) H3: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- 10 - V(180°) H4: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- 11 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- 12 - V(270°) H2: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

#### 10.1.4 Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 3

Altitud topográfica: 734 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

- 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
- 2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
- 3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

#### 10.1.5 Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero conformado	S275	275	210

Datos de pórticos

Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 10.00 m Luz derecha: 10.00 m Alero izquierdo: 8.00 m Alero derecho: 8.00 m Altura cumbre: 10.00 m	Pórtico rígido

### 10.1.6 Cargas en barras

#### Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	4.75/8.00 m	0.44 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	4.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	4.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	4.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	3.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	0.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	0.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	3.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	4.75/8.00 m	0.44 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	0.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	0.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	4.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	3.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	4.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	4.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	3.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.66 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.91 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	1.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	1.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	2.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	2.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	2.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	2.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	2.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	2.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	0.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	0.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.59 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.59 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.66 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.91 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	2.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	2.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	0.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	0.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	2.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	2.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	2.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	2.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	1.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	1.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.59 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.59 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

### Pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	4.75/8.00 m	0.88 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	5.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	9.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	5.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	9.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	6.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	5.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)



Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	7.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	3.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	4.75/8.00 m	0.88 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	6.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	5.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	5.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	9.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	5.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	9.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	7.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	3.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.31 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	3.83 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	7.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	3.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	7.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	3.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	4.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	3.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	3.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	7.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	4.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.59 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.31 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	3.83 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	3.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	3.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	4.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	7.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	3.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	7.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	3.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	7.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	4.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.59 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

### Pórtico 3

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	4.75/8.00 m	0.88 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	5.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	9.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	5.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	9.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	6.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	4.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	7.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	3.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	4.75/8.00 m	0.88 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	6.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	4.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	5.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	9.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	5.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	9.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	7.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	3.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.31 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	3.83 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	7.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	3.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	7.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	3.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	4.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	3.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	3.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	7.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	4.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.59 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.31 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	3.83 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	3.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	3.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	4.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	7.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	3.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	7.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	3.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	7.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	4.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.59 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

#### Pórtico 4

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	4.75/8.00 m	0.88 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	5.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	9.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	5.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	9.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	5.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	4.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	9.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)



Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	5.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	4.75/8.00 m	0.88 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	5.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	4.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	5.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	9.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	5.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	9.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	9.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	5.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.31 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	3.83 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	7.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	3.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	7.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	3.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	4.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	3.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	3.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	7.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	4.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.59 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.31 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	3.83 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	3.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	3.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	4.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	7.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	3.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	7.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	3.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	7.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	4.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.59 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

### Pórtico 5

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	4.75/8.00 m	0.88 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	5.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	9.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	5.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	9.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	3.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	9.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	6.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	4.75/8.00 m	0.88 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	3.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	5.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	9.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	5.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	9.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	9.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	6.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.31 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	3.83 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	7.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	3.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	7.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	3.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	4.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	3.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	3.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	7.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	4.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.59 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.31 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	3.83 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	3.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	3.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	4.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	7.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	3.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	7.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	3.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	7.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	4.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.59 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

## Pórtico 6

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	4.75/8.00 m	0.88 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	5.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	9.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	5.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	9.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	3.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	10.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	6.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	4.75/8.00 m	0.88 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	3.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	5.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	9.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	5.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)



Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	9.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	10.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	6.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.31 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	3.83 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	7.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	3.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	7.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	3.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	4.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	3.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	3.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	8.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	4.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.59 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.31 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	3.83 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	3.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	3.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	1.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	4.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	7.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	3.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	7.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	3.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	8.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	4.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.59 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 7

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	4.75/8.00 m	0.44 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	4.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	4.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	0.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	0.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	6.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	4.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	4.75/8.00 m	0.44 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	0.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	0.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	1.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	4.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	2.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	4.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.59/1.00 (R)	6.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.59/1.00 (R)	4.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.66 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.91 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	1.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	1.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	2.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	2.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	0.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	0.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	2.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	2.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	2.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	2.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	2.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.59 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.59 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.66 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.91 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	2.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	2.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.80/1.00 (R)	0.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	0.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	1.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	1.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	2.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	2.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	2.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	2.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	2.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.59 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.59 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

## 10.2 LISTADOS DE CORREAS.

### 10.2.1 Descripción.

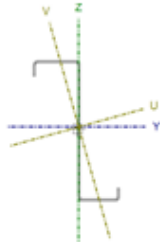
Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-180x3.0	Límite flecha: $L / 300$
Separación: 1.00 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

### 10.2.2 Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 62.29 %



10.2.3 Datos y resultados de las correas.

Perfil: ZF-180x3.0 Material: S275											
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas							
	Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>yz</sub> <sup>(4)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	X <sub>cg</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	Z <sub>cg</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	α <sup>(5)</sup> (grados)
	0.490, 6.000, 8.098	0.490, 0.000, 8.098	6.000	9.30	435.88	56.77	-113.98	0.28	1.44	2.69	15.5
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercia (5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.											
			Pandeo		Pandeo lateral						
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.				
β			0.00	1.00	0.00		0.00				
L <sub>k</sub>			0.000	6.000	0.000		0.000				
C <sub>1</sub>			-		1.000						
Notación: β: Coeficiente de pandeo L <sub>k</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>1</sub> : Factor de modificación para el momento crítico											

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	V <sub>z</sub>	N <sub>t</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	N <sub>c</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) <sub>máx.</sub> Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m η = 62.3	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0 m η = 9.4	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 62.3

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	b / t	λ̄	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	V <sub>z</sub>	N <sub>t</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	N <sub>c</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>		
<p><i>Notación:</i></p> <p><i>b / t: Relación anchura / espesor</i></p> <p><i>λ̄: Limitación de esbeltez</i></p> <p><i>N<sub>t</sub>: Resistencia a tracción</i></p> <p><i>N<sub>c</sub>: Resistencia a compresión</i></p> <p><i>M<sub>y</sub>: Resistencia a flexión. Eje Y</i></p> <p><i>M<sub>z</sub>: Resistencia a flexión. Eje Z</i></p> <p><i>M<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Resistencia a flexión biaxial</i></p> <p><i>V<sub>y</sub>: Resistencia a corte Y</i></p> <p><i>V<sub>z</sub>: Resistencia a corte Z</i></p> <p><i>N<sub>t</sub>M<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Resistencia a tracción y flexión</i></p> <p><i>N<sub>c</sub>M<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Resistencia a compresión y flexión</i></p> <p><i>NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a cortante, axil y flexión</i></p> <p><i>M<sub>t</sub>NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante</i></p> <p><i>x: Distancia al origen de la barra</i></p> <p><i>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</i></p> <p><i>N.P.: No procede</i></p>															
<p><i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i></p> <p><sup>(1)</sup> <i>La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.</i></p> <p><sup>(2)</sup> <i>La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.</i></p> <p><sup>(3)</sup> <i>La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.</i></p> <p><sup>(4)</sup> <i>La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</i></p> <p><sup>(5)</sup> <i>La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.</i></p> <p><sup>(6)</sup> <i>La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</i></p> <p><sup>(7)</sup> <i>No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</i></p> <p><sup>(8)</sup> <i>No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</i></p> <p><sup>(9)</sup> <i>No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</i></p> <p><sup>(10)</sup> <i>La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</i></p>															

**Relación anchura / espesor** (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h / t : \underline{56.0} \quad \checkmark$$

$$b_1 / t : \underline{16.0} \quad \checkmark$$

$$c_1 / t : \underline{4.7} \quad \checkmark$$

$$b_2 / t : \underline{13.7} \quad \checkmark$$

$$c_2 / t : \underline{3.7} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c_1 / b_1 : \underline{0.292}$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.268}$$

Donde:

**h**: Altura del alma.

$$h : \underline{168.00} \text{ mm}$$

**b<sub>1</sub>**: Ancho del ala superior.

$$b_1 : \underline{48.00} \text{ mm}$$

<b>c<sub>1</sub></b> : Altura del rigidizador del ala superior.	<b>c<sub>1</sub></b> : <u>14.00</u> mm
<b>b<sub>2</sub></b> : Ancho del ala inferior.	<b>b<sub>2</sub></b> : <u>41.00</u> mm
<b>c<sub>2</sub></b> : Altura del rigidizador del ala inferior.	<b>c<sub>2</sub></b> : <u>11.00</u> mm
<b>t</b> : Espesor.	<b>t</b> : <u>3.00</u> mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

#### **Limitación de esbeltez** (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

#### **Resistencia a tracción** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

#### **Resistencia a compresión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

#### **Resistencia a flexión. Eje Y** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$\eta$  : 0.623 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.490, 6.000, 8.098, para la combinación de acciones  $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(270^\circ)$  H1.

$M_{v,Ed}$ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{v,Ed}^+$  : 7.67 kN·m

Para flexión negativa:

$M_{v,Ed}$ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{v,Ed}^-$  : 0.00 kN·m

La resistencia de cálculo a flexión  $M_{c,Rd}$  viene dada por:

$M_{c,Rd}$  : 12.32 kN·m

Donde:

$W_{el}$ : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$W_{el}$  : 47.03 cm<sup>3</sup>

$f_{vb}$ : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_{vb}$  : 275.00 MPa

$\gamma_{Mo}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{Mo}$  : 1.05

**Resistencia a pandeo lateral del ala superior:** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

**Resistencia a pandeo lateral del ala inferior:** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

**Resistencia a flexión. Eje Z** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

**Resistencia a flexión biaxial** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

**Resistencia a corte Y** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

**Resistencia a corte Z** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$\eta$  : 0.094 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.490, 6.000, 8.098, para la combinación de acciones  $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(270^\circ)$  H1.

$V_{Ed}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.  $V_{Ed}$  : 7.50 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo  $V_{b,Rd}$  viene dado por:

$V_{b,Rd}$  : 79.46 kN

Donde:

$h_w$ : Altura del alma.  $h_w$  : 174.36 mm  
 $t$ : Espesor.  $t$  : 3.00 mm  
 $\phi$ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.  $\phi$  : 90.0 grados  
 $f_{bv}$ : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$f_{bv}$  : 159.50 MPa

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$ : Esbeltez relativa del alma.

$\bar{\lambda}_w$  : 0.73

Donde:

$f_{yb}$ : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_{yb}$  : 275.00 MPa

**E:** Módulo de elasticidad.

**E :** 210000.00 MPa

$\gamma_{Mo}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{Mo}$  : 1.05

**Resistencia a tracción y flexión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a compresión y flexión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a cortante, axil y flexión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.



Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 88.86 %

Coordenadas del nudo inicial: 19.510, 0.000, 8.098

Coordenadas del nudo final: 19.510, 6.000, 8.098

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis  $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(R) 1 + 1.00 \cdot V(180^\circ) H4$  a una distancia 3.000 m del origen en el primer vano de la correa.

( $I_y = 436 \text{ cm}^4$ ) ( $I_z = 57 \text{ cm}^4$ )

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m <sup>2</sup>
Correas de cubierta	22	160.66	0.08

### 10.3 ESTADOS LÍMITE.

Datos de obra

**Estados límite**

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

### 10.3.1 Situaciones de proyecto.

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

- $G_k$  Acción permanente
  - $P_k$  Acción de pretensado
  - $Q_k$  Acción variable
  - $\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
  - $\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
  - $\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
  - $\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
  - $\psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal
  - $\psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento
- +

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C**

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

**E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A**

<b>Persistente o transitoria</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	Coeficientes de combinación ( $\psi$ )

	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

### Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

### Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## 10.4 ESTRUCTURA GEOMETRIA PORTICO HASTIAL.

### 10.4.1 Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

$U_x, U_y, U_z$ : Vector director de la recta o vector normal al plano de dependencia

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.  
-----

Nudos														
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior										Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	Dependencias	Ux	Uy	Uz	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	0.000	8.000	X	-	-	X	X	X	Plano	1.000	0.000	0.000	Empotrado
N3	0.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	20.000	8.000	X	-	-	X	X	X	Plano	1.000	0.000	0.000	Empotrado
N5	0.000	10.000	10.000	X	-	-	X	X	X	Plano	1.000	0.000	0.000	Empotrado
N36	0.000	6.750	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N38	0.000	13.250	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N40	0.000	6.750	9.350	X	-	-	X	X	X	Plano	1.000	0.000	0.000	Empotrado
N42	0.000	13.250	9.350	X	-	-	X	X	X	Plano	1.000	0.000	0.000	Empotrado

### 10.4.2 Barras

#### a) Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material	E	$\nu$	G	$f_v$	$\alpha_t$	$\gamma$	
Tipo	Designación	(kp/cm <sup>2</sup> )		(kp/cm <sup>2</sup> )	(kp/cm <sup>2</sup> )	(m/m°C)	(t/m <sup>3</sup> )
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

*Notación:*  
*E: Módulo de elasticidad*  
 *$\nu$ : Módulo de Poisson*  
*G: Módulo de cortadura*  
 *$f_v$ : Límite elástico*  
 *$\alpha_t$ : Coeficiente de dilatación*  
 *$\gamma$ : Peso específico*

#### b) Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 220 A (HEA)	-	7.929	0.071	0.41	1.00	1.000	1.000
		N3/N4	N3/N4	HE 220 A (HEA)	-	7.929	0.071	0.41	1.00	1.000	1.000

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N2/N40	N2/N5	IPE 180 (IPE)	0.108	6.648	0.128	0.10	1.00	1.000	1.000
		N40/N5	N2/N5	IPE 180 (IPE)	0.128	3.186	-	0.10	1.00	1.000	1.000
		N4/N42	N4/N5	IPE 180 (IPE)	0.108	6.648	0.128	0.10	1.00	1.000	1.000
		N42/N5	N4/N5	IPE 180 (IPE)	0.128	3.186	-	0.10	1.00	1.000	1.000
		N36/N40	N36/N40	HE 260 A (HEA)	-	9.258	0.092	0.70	1.00	1.000	1.000
		N38/N42	N38/N42	HE 260 A (HEA)	-	9.258	0.092	0.70	1.00	1.000	1.000

*Notación:*  
 Ni: Nudo inicial  
 Nf: Nudo final  
 $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'  
 $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'  
 Lb<sub>Sup.</sub>: Separación entre arriostramientos del ala superior  
 Lb<sub>Inf.</sub>: Separación entre arriostramientos del ala inferior

**c) Características mecánicas**

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2 y N3/N4
2	N2/N5 y N4/N5
3	N36/N40 y N38/N42

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	A <sub>vy</sub> (cm <sup>2</sup> )	A <sub>vz</sub> (cm <sup>2</sup> )	I <sub>yy</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>zz</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 220 A, (HEA)	64.30	36.30	11.84	5410.00	1955.00	28.46
		2	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	101.00	4.79
		3	HE 260 A, (HEA)	86.80	48.75	15.19	10450.00	3668.00	52.37

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

**d) Tabla de medición**

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 220 A (HEA)	8.000	0.051	403.80
		N3/N4	HE 220 A (HEA)	8.000	0.051	403.80
		N2/N5	IPE 180 (IPE)	10.198	0.024	191.33
		N4/N5	IPE 180 (IPE)	10.198	0.024	191.33
		N36/N40	HE 260 A (HEA)	9.350	0.081	637.09
		N38/N42	HE 260 A (HEA)	9.350	0.081	637.09
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

**e) Resumen de medición**

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m <sup>3</sup> )	Serie (m <sup>3</sup> )	Material (m <sup>3</sup> )	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
			HE 220 A	16.000			0.103			807.61		
			HE 260 A	18.700			0.162			1274.18		
	S275	HEA				34.700			0.265			2081.79

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado		IPE	IPE 180	20.396			0.049			382.66		
					20.396			0.049			382.66	
						55.096			0.314			2464.45

**f) Medición de superficies**

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEA	HE 220 A	1.286	16.000	20.576
	HE 260 A	1.525	18.700	28.518
IPE	IPE 180	0.713	20.396	14.551
<b>Total</b>				<b>63.644</b>

**10.4.3 Cargas en barras**

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Faja	0.045	-	4.750	8.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.436	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Faja	0.284	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.436	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Faja	0.284	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Faja	0.203	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Faja	0.284	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.436	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.436	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Faja	0.203	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Faja	0.284	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.306	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Faja	0.034	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Faja	0.413	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Faja	0.413	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Faja	0.034	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Faja	0.078	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.306	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Faja	0.142	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Faja	0.142	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Faja	0.203	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H3	Faja	0.142	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Faja	0.203	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Faja	0.142	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Faja	0.178	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Faja	0.193	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Faja	0.193	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Faja	0.045	-	4.750	8.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Faja	0.142	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Faja	0.203	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H2	Faja	0.142	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Faja	0.142	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Faja	0.203	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Faja	0.142	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.306	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Faja	0.413	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Faja	0.034	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Faja	0.413	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Faja	0.034	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Faja	0.078	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.306	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.284	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.436	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Faja	0.284	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Faja	0.203	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.436	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Faja	0.284	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.436	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.436	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Faja	0.203	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Faja	0.284	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(270°) H1	Faja	0.178	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Faja	0.193	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Faja	0.193	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N2/N40	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N40	Peso propio	Triangular Izq.	0.010	-	0.000	6.884	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N40	Peso propio	Uniforme	0.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N40	Q	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N40	V(0°) H1	Faja	0.450	-	0.000	2.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(0°) H1	Faja	0.010	-	0.000	2.040	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(0°) H1	Faja	0.159	-	2.040	6.884	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(0°) H1	Faja	0.082	-	0.000	0.340	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H1	Faja	0.068	-	0.340	1.586	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H1	Faja	0.045	-	1.586	2.833	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H1	Faja	0.017	-	2.833	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H1	Faja	0.012	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H1	Faja	0.016	-	1.275	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H1	Faja	0.021	-	2.550	3.824	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H1	Faja	0.027	-	3.824	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	4.079	6.884	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H2	Faja	0.082	-	0.000	0.340	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N40	V(0°) H2	Faja	0.068	-	0.340	1.586	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H2	Faja	0.045	-	1.586	2.833	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H2	Faja	0.017	-	2.833	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H2	Faja	0.012	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H2	Faja	0.016	-	1.275	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H2	Faja	0.021	-	2.550	3.824	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H2	Faja	0.027	-	3.824	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.028	-	4.079	6.884	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	6.884	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H2	Faja	0.450	-	0.000	2.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(0°) H2	Faja	0.010	-	0.000	2.040	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(0°) H2	Faja	0.159	-	2.040	6.884	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(0°) H2	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N40	V(0°) H3	Faja	0.012	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H3	Faja	0.016	-	1.275	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H3	Faja	0.021	-	2.550	3.824	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H3	Faja	0.027	-	3.824	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.028	-	4.079	6.884	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H3	Faja	0.068	-	0.340	1.586	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H3	Faja	0.049	-	2.040	6.884	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N40	V(0°) H3	Faja	0.001	-	0.000	2.040	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N40	V(0°) H3	Faja	0.047	-	0.000	2.040	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N40	V(0°) H3	Faja	0.017	-	2.833	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H3	Faja	0.045	-	1.586	2.833	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H3	Faja	0.082	-	0.000	0.340	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H4	Faja	0.082	-	0.000	0.340	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H4	Faja	0.001	-	0.000	2.040	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N40	V(0°) H4	Faja	0.049	-	2.040	6.884	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N40	V(0°) H4	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N40	V(0°) H4	Faja	0.047	-	0.000	2.040	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N40	V(0°) H4	Faja	0.068	-	0.340	1.586	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H4	Faja	0.045	-	1.586	2.833	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H4	Faja	0.017	-	2.833	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H4	Faja	0.012	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H4	Faja	0.016	-	1.275	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H4	Faja	0.021	-	2.550	3.824	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H4	Faja	0.027	-	3.824	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.028	-	4.079	6.884	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N40	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	6.884	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.060	-	0.000	6.884	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N40	V(90°) H1	Faja	0.303	-	0.000	5.099	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(90°) H1	Faja	0.279	-	5.099	6.884	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(90°) H2	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N40	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.060	-	0.000	6.884	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N40	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.017	-	0.000	6.884	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N40	V(90°) H2	Faja	0.303	-	0.000	5.099	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(90°) H2	Faja	0.279	-	5.099	6.884	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(180°) H1	Uniforme	0.183	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.068	-	0.000	6.884	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.068	-	0.000	6.884	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	6.884	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N40	V(180°) H2	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N40	V(180°) H2	Uniforme	0.183	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(180°) H3	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.068	-	0.000	6.884	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(180°) H4	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N40	V(180°) H4	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.068	-	0.000	6.884	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	6.884	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N40	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.026	-	0.000	6.884	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.039	-	0.000	6.884	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.208	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(270°) H2	Uniforme	0.208	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.026	-	0.000	6.884	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	N(EI)	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N40	N(R) 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N40	N(R) 2	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N5	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.010	-	0.000	3.314	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N5	Peso propio	Uniforme	0.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N5	Q	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.066	-	0.000	3.314	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N40/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N40/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.066	-	0.000	3.314	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.043	-	0.000	3.314	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.066	-	0.000	3.314	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N5	V(0°) H3	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N40/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.043	-	0.000	3.314	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.066	-	0.000	3.314	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N40/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N40/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.058	-	0.000	3.314	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N40/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.058	-	0.000	3.314	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.017	-	0.000	3.314	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N5	V(180°) H1	Faja	0.216	-	1.275	3.314	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.066	-	0.000	3.314	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N5	V(180°) H1	Faja	0.183	-	0.000	1.275	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.043	-	0.000	3.314	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.066	-	0.000	3.314	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N40/N5	V(180°) H2	Faja	0.216	-	1.275	3.314	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N5	V(180°) H2	Faja	0.183	-	0.000	1.275	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.066	-	0.000	3.314	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N5	V(180°) H3	Faja	0.086	-	1.275	3.314	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N5	V(180°) H3	Faja	0.086	-	0.000	1.275	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.043	-	0.000	3.314	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N40/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.066	-	0.000	3.314	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N5	V(180°) H4	Faja	0.086	-	1.275	3.314	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N5	V(180°) H4	Faja	0.086	-	0.000	1.275	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.038	-	0.000	3.314	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	3.314	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.208	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N40/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.208	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	3.314	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N5	N(EI)	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N5	N(R) 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N5	N(R) 2	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N42	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N42	Peso propio	Triangular Izq.	0.010	-	0.000	6.884	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N42	Peso propio	Uniforme	0.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N42	Q	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N42	V(0°) H1	Uniforme	0.183	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.068	-	0.000	6.884	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(0°) H2	Uniforme	0.183	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(0°) H2	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N42	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.068	-	0.000	6.884	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	6.884	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N42	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.068	-	0.000	6.884	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(0°) H3	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	6.884	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N42	V(0°) H4	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(0°) H4	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N42	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.068	-	0.000	6.884	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(90°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(90°) H1	Faja	0.303	-	0.000	5.099	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(90°) H1	Faja	0.279	-	5.099	6.884	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.060	-	0.000	6.884	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N42	V(90°) H2	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N42	V(90°) H2	Faja	0.279	-	5.099	6.884	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(90°) H2	Faja	0.303	-	0.000	5.099	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.060	-	0.000	6.884	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N42	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.017	-	0.000	6.884	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N42	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(180°) H1	Faja	0.068	-	0.340	1.586	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H1	Faja	0.045	-	1.586	2.833	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H1	Faja	0.082	-	0.000	0.340	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	4.079	6.884	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H1	Faja	0.022	-	2.550	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H1	Faja	0.016	-	1.275	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H1	Faja	0.012	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N42	V(180°) H1	Faja	0.017	-	2.833	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H1	Faja	0.450	-	0.000	2.040	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(180°) H1	Faja	0.010	-	0.000	2.040	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(180°) H1	Faja	0.159	-	2.040	6.884	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(180°) H2	Faja	0.450	-	0.000	2.040	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(180°) H2	Faja	0.010	-	0.000	2.040	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(180°) H2	Faja	0.159	-	2.040	6.884	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(180°) H2	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N42	V(180°) H2	Faja	0.082	-	0.000	0.340	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H2	Faja	0.068	-	0.340	1.586	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H2	Faja	0.045	-	1.586	2.833	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H2	Faja	0.017	-	2.833	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H2	Faja	0.012	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H2	Faja	0.016	-	1.275	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H2	Faja	0.022	-	2.550	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.028	-	4.079	6.884	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	6.884	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H3	Faja	0.045	-	1.586	2.833	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H3	Faja	0.068	-	0.340	1.586	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H3	Faja	0.082	-	0.000	0.340	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H3	Faja	0.017	-	2.833	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H3	Faja	0.012	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H3	Faja	0.016	-	1.275	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H3	Faja	0.022	-	2.550	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.028	-	4.079	6.884	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H3	Faja	0.047	-	0.000	2.040	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N42	V(180°) H3	Faja	0.001	-	0.000	2.040	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N42	V(180°) H3	Faja	0.049	-	2.040	6.884	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N42	V(180°) H4	Faja	0.082	-	0.000	0.340	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H4	Faja	0.001	-	0.000	2.040	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N42	V(180°) H4	Faja	0.049	-	2.040	6.884	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N42	V(180°) H4	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N42	V(180°) H4	Faja	0.047	-	0.000	2.040	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N42	V(180°) H4	Faja	0.068	-	0.340	1.586	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H4	Faja	0.045	-	1.586	2.833	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	6.884	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.028	-	4.079	6.884	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H4	Faja	0.022	-	2.550	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N42	V(180°) H4	Faja	0.016	-	1.275	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H4	Faja	0.012	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H4	Faja	0.017	-	2.833	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.026	-	0.000	6.884	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.039	-	0.000	6.884	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(270°) H1	Uniforme	0.208	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(270°) H1	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.026	-	0.000	6.884	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(270°) H2	Uniforme	0.208	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N42	N(EI)	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N42	N(R) 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N42	N(R) 2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N5	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.010	-	0.000	3.314	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N5	Peso propio	Uniforme	0.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N5	Q	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N5	V(0°) H1	Faja	0.216	-	1.275	3.314	Globales	0.000	0.196	0.981
N42/N5	V(0°) H1	Faja	0.183	-	0.000	1.275	Globales	-0.000	0.196	0.981
N42/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.066	-	0.000	3.314	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N42/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.066	-	0.000	3.314	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.043	-	0.000	3.314	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N5	V(0°) H2	Faja	0.216	-	1.275	3.314	Globales	0.000	0.196	0.981
N42/N5	V(0°) H2	Faja	0.183	-	0.000	1.275	Globales	-0.000	0.196	0.981
N42/N5	V(0°) H3	Faja	0.086	-	0.000	1.275	Globales	-0.000	0.196	0.981
N42/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.066	-	0.000	3.314	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N5	V(0°) H3	Faja	0.086	-	1.275	3.314	Globales	0.000	0.196	0.981
N42/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N42/N5	V(0°) H4	Faja	0.086	-	1.275	3.314	Globales	0.000	0.196	0.981
N42/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.066	-	0.000	3.314	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.043	-	0.000	3.314	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N5	V(0°) H4	Faja	0.086	-	0.000	1.275	Globales	-0.000	0.196	0.981
N42/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N42/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N42/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.058	-	0.000	3.314	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.017	-	0.000	3.314	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N42/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.058	-	0.000	3.314	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N42/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N42/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N42/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N42/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.066	-	0.000	3.314	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N42/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.066	-	0.000	3.314	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.043	-	0.000	3.314	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N42/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.066	-	0.000	3.314	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N5	V(180°) H3	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N42/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N42/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.066	-	0.000	3.314	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.043	-	0.000	3.314	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N42/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.038	-	0.000	3.314	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	3.314	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.208	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N42/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N42/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.208	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N42/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	3.314	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N5	N(EI)	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N5	N(R) 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N5	N(R) 2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N40	Peso propio	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N40	Peso propio	Faja	0.099	-	0.000	8.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N40	Peso propio	Trapezoidal	0.099	0.049	8.000	9.350	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N40	V(0°) H1	Faja	0.183	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H1	Faja	0.173	-	8.000	8.067	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H1	Faja	0.124	-	8.067	8.311	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H1	Faja	0.057	-	8.311	8.556	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H1	Faja	0.009	-	8.556	8.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H1	Faja	0.561	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H1	Faja	0.555	-	8.000	8.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H1	Faja	0.539	-	8.250	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H1	Faja	0.511	-	8.500	8.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H1	Faja	0.483	-	8.750	8.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H1	Trapezoidal	0.477	0.335	8.800	9.350	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H2	Faja	0.183	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N36/N40	V(0°) H2	Faja	0.173	-	8.000	8.067	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H2	Faja	0.124	-	8.067	8.311	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H2	Faja	0.057	-	8.311	8.556	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H2	Faja	0.009	-	8.556	8.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H2	Faja	0.561	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H2	Faja	0.555	-	8.000	8.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H2	Faja	0.539	-	8.250	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H2	Faja	0.511	-	8.500	8.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H2	Faja	0.483	-	8.750	8.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H2	Trapezoidal	0.477	0.335	8.800	9.350	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H2	Faja	0.447	-	0.000	8.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H2	Trapezoidal	0.447	0.219	8.000	9.350	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H3	Faja	0.183	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H3	Faja	0.173	-	8.000	8.067	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H3	Faja	0.124	-	8.067	8.311	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H3	Faja	0.057	-	8.311	8.556	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H3	Faja	0.009	-	8.556	8.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H3	Faja	0.561	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H3	Faja	0.555	-	8.000	8.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H3	Faja	0.539	-	8.250	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H3	Faja	0.511	-	8.500	8.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H3	Faja	0.483	-	8.750	8.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H3	Trapezoidal	0.477	0.335	8.800	9.350	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H4	Faja	0.183	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H4	Faja	0.173	-	8.000	8.067	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H4	Faja	0.124	-	8.067	8.311	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H4	Faja	0.057	-	8.311	8.556	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H4	Faja	0.009	-	8.556	8.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H4	Faja	0.561	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H4	Faja	0.555	-	8.000	8.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H4	Faja	0.539	-	8.250	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H4	Faja	0.511	-	8.500	8.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H4	Faja	0.483	-	8.750	8.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H4	Trapezoidal	0.477	0.335	8.800	9.350	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H4	Faja	0.447	-	0.000	8.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H4	Trapezoidal	0.447	0.219	8.000	9.350	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N40	V(90°) H1	Faja	0.601	-	0.000	8.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N40	V(90°) H1	Trapezoidal	0.601	0.295	8.000	9.350	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N36/N40	V(90°) H2	Faja	0.601	-	0.000	8.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N40	V(90°) H2	Trapezoidal	0.601	0.295	8.000	9.350	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N40	V(90°) H2	Faja	0.172	-	0.000	8.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N40	V(90°) H2	Trapezoidal	0.172	0.084	8.000	9.350	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N40	V(180°) H1	Faja	0.683	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(180°) H1	Trapezoidal	0.683	0.335	8.000	9.350	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(180°) H2	Faja	0.683	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(180°) H2	Trapezoidal	0.683	0.335	8.000	9.350	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(180°) H2	Faja	0.447	-	0.000	8.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N40	V(180°) H2	Trapezoidal	0.447	0.219	8.000	9.350	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N40	V(180°) H3	Faja	0.683	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(180°) H3	Trapezoidal	0.683	0.335	8.000	9.350	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(180°) H4	Faja	0.683	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(180°) H4	Trapezoidal	0.683	0.335	8.000	9.350	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(180°) H4	Faja	0.447	-	0.000	8.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N40	V(180°) H4	Trapezoidal	0.447	0.219	8.000	9.350	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N40	V(270°) H1	Faja	0.263	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(270°) H1	Trapezoidal	0.263	0.129	8.000	9.350	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(270°) H1	Faja	0.393	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N40	V(270°) H1	Trapezoidal	0.393	0.193	8.000	9.350	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N40	V(270°) H2	Faja	0.263	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(270°) H2	Trapezoidal	0.263	0.129	8.000	9.350	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	Peso propio	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N42	Peso propio	Faja	0.099	-	0.000	8.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N42	Peso propio	Trapezoidal	0.099	0.049	8.000	9.350	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N42	V(0°) H1	Faja	0.683	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(0°) H1	Trapezoidal	0.683	0.335	8.000	9.350	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(0°) H2	Faja	0.683	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(0°) H2	Trapezoidal	0.683	0.335	8.000	9.350	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(0°) H2	Faja	0.447	-	0.000	8.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N42	V(0°) H2	Trapezoidal	0.447	0.219	8.000	9.350	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N42	V(0°) H3	Faja	0.683	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(0°) H3	Trapezoidal	0.683	0.335	8.000	9.350	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(0°) H4	Faja	0.683	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(0°) H4	Trapezoidal	0.683	0.335	8.000	9.350	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(0°) H4	Faja	0.447	-	0.000	8.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N42	V(0°) H4	Trapezoidal	0.447	0.219	8.000	9.350	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N42	V(90°) H1	Faja	0.601	-	0.000	8.000	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N38/N42	V(90°) H1	Trapezoidal	0.601	0.295	8.000	9.350	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N42	V(90°) H2	Faja	0.601	-	0.000	8.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N42	V(90°) H2	Trapezoidal	0.601	0.295	8.000	9.350	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N42	V(90°) H2	Faja	0.172	-	0.000	8.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N42	V(90°) H2	Trapezoidal	0.172	0.084	8.000	9.350	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N42	V(180°) H1	Faja	0.183	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N42	V(180°) H1	Faja	0.173	-	8.000	8.067	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N42	V(180°) H1	Faja	0.124	-	8.067	8.311	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N42	V(180°) H1	Faja	0.057	-	8.311	8.556	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N42	V(180°) H1	Faja	0.009	-	8.556	8.800	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N42	V(180°) H1	Faja	0.561	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(180°) H1	Faja	0.555	-	8.000	8.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(180°) H1	Faja	0.539	-	8.250	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(180°) H1	Faja	0.508	-	8.500	8.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(180°) H1	Trapezoidal	0.477	0.335	8.800	9.350	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(180°) H2	Faja	0.183	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N42	V(180°) H2	Faja	0.173	-	8.000	8.067	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N42	V(180°) H2	Faja	0.124	-	8.067	8.311	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N42	V(180°) H2	Faja	0.057	-	8.311	8.556	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N42	V(180°) H2	Faja	0.009	-	8.556	8.800	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N42	V(180°) H2	Faja	0.561	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(180°) H2	Faja	0.555	-	8.000	8.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(180°) H2	Faja	0.539	-	8.250	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(180°) H2	Faja	0.508	-	8.500	8.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(180°) H2	Trapezoidal	0.477	0.335	8.800	9.350	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(180°) H2	Faja	0.447	-	0.000	8.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N42	V(180°) H2	Trapezoidal	0.447	0.219	8.000	9.350	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N42	V(180°) H3	Faja	0.183	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N42	V(180°) H3	Faja	0.173	-	8.000	8.067	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N42	V(180°) H3	Faja	0.124	-	8.067	8.311	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N42	V(180°) H3	Faja	0.057	-	8.311	8.556	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N42	V(180°) H3	Faja	0.009	-	8.556	8.800	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N42	V(180°) H3	Faja	0.561	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(180°) H3	Faja	0.555	-	8.000	8.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(180°) H3	Faja	0.539	-	8.250	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(180°) H3	Faja	0.508	-	8.500	8.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(180°) H3	Trapezoidal	0.477	0.335	8.800	9.350	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(180°) H4	Faja	0.183	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N38/N42	V(180°) H4	Faja	0.173	-	8.000	8.067	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N42	V(180°) H4	Faja	0.124	-	8.067	8.311	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N42	V(180°) H4	Faja	0.057	-	8.311	8.556	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N42	V(180°) H4	Faja	0.009	-	8.556	8.800	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N42	V(180°) H4	Faja	0.561	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(180°) H4	Faja	0.555	-	8.000	8.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(180°) H4	Faja	0.539	-	8.250	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(180°) H4	Faja	0.508	-	8.500	8.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(180°) H4	Trapezoidal	0.477	0.335	8.800	9.350	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(180°) H4	Faja	0.447	-	0.000	8.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N42	V(180°) H4	Trapezoidal	0.447	0.219	8.000	9.350	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N42	V(270°) H1	Faja	0.263	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(270°) H1	Trapezoidal	0.263	0.129	8.000	9.350	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(270°) H1	Faja	0.393	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N42	V(270°) H1	Trapezoidal	0.393	0.193	8.000	9.350	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N42	V(270°) H2	Faja	0.263	-	0.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N42	V(270°) H2	Trapezoidal	0.263	0.129	8.000	9.350	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

#### 10.4.4 Resultados de las barras

##### a) Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	3.965	12.26	5.550	2.38	3.965	22.05	5.550	3.87
	3.965	L/646.5	5.550	L/(>1000)	3.965	L/646.5	5.550	L/(>1000)
N3/N4	3.965	12.26	5.550	2.38	3.965	22.05	5.550	3.87
	3.965	L/646.5	5.550	L/(>1000)	3.965	L/646.5	5.550	L/(>1000)
N2/N5	2.991	9.94	3.324	9.27	2.991	19.07	3.324	15.09

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	2.991	L/668.8	3.324	L/605.9	2.991	L/668.8	3.324	L/613.1
N4/N5	2.991	9.93	3.324	9.27	2.991	19.05	3.324	15.09
	2.991	L/669.5	3.324	L/605.9	2.991	L/669.5	3.324	L/613.1
N36/N40	4.629	19.00	1.852	1.25	4.629	37.29	7.406	2.38
	4.629	L/487.3	1.852	L(>1000)	4.629	L/487.3	1.852	L(>1000)
N38/N42	4.629	19.00	7.406	1.25	4.629	37.29	7.406	2.38
	4.629	L/487.3	7.406	L(>1000)	4.629	L/487.3	1.852	L(>1000)

**b) Comprobaciones E.L.U. (Resumido)**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	$M_t$	$M_y V_z$		$M_z V_y$
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 7.928 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 17.6$	x: 0 m $\eta = 53.7$	x: 7.929 m $\eta = 5.8$	x: 0 m $\eta = 3.7$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 71.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 71.8$
N3/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 7.928 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 17.6$	x: 0 m $\eta = 53.7$	x: 7.929 m $\eta = 5.8$	x: 0 m $\eta = 3.7$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 71.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 71.8$
N2/N40	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.755 m $\eta = 3.9$	x: 0.108 m $\eta = 5.0$	x: 0.108 m $\eta = 60.7$	x: 0.108 m $\eta = 31.3$	x: 0.108 m $\eta = 13.1$	x: 0.108 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.108 m $\eta = 71.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 71.7$
N40/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.314 m $\eta = 4.8$	x: 0.128 m $\eta = 3.2$	x: 0.128 m $\eta = 43.2$	x: 0.128 m $\eta = 5.9$	x: 0.128 m $\eta = 10.7$	x: 0.128 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.128 m $\eta = 46.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 46.5$
N4/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.755 m $\eta = 3.9$	x: 0.108 m $\eta = 5.0$	x: 0.108 m $\eta = 60.7$	x: 0.108 m $\eta = 31.3$	x: 0.108 m $\eta = 13.1$	x: 0.108 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.108 m $\eta = 71.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 71.7$
N42/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.314 m $\eta = 4.8$	x: 0.128 m $\eta = 3.2$	x: 0.128 m $\eta = 43.2$	x: 0.128 m $\eta = 5.9$	x: 0.128 m $\eta = 10.7$	x: 0.128 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.128 m $\eta = 46.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 46.5$
N36/N40	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 9.257 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 11.8$	x: 0 m $\eta = 72.0$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 86.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 86.8$
	N38/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 9.257 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 11.8$	x: 0 m $\eta = 72.0$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 86.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>

Notación:  
 $\bar{\lambda}$ : Limitación de esbeltez  
 $\lambda_w$ : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida  
 $N_t$ : Resistencia a tracción  
 $N_c$ : Resistencia a compresión  
 $M_y$ : Resistencia a flexión eje Y  
 $M_z$ : Resistencia a flexión eje Z  
 $V_z$ : Resistencia a corte Z  
 $V_y$ : Resistencia a corte Y  
 $M_y V_z$ : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados  
 $M_z V_y$ : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados  
 $NM_y M_z$ : Resistencia a flexión y axil combinados  
 $NM_y M_z V_y V_z$ : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados  
 $M_t$ : Resistencia a torsión  
 $M_y V_z$ : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados  
 $M_z V_y$ : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados  
 $x$ : Distancia al origen de la barra  
 $\eta$ : Coeficiente de aprovechamiento (%)  
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.  
<sup>(2)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

## 10.5 ESTRUCTURA GEOMETRIA PORTICO HASTIAL.

### 10.5.1 Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.  
 Nota: En el original de la imagen, el texto dice "con '0'", pero se interpreta como un signo de menos '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N6	6.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	6.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	6.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	6.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	6.000	10.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

### 10.5.2 Barras

#### a) Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	$\nu$	G	$f_y$	$\alpha_t$	$\gamma$
Tipo	Designación	(kp/cm <sup>2</sup> )		(kp/cm <sup>2</sup> )	(kp/cm <sup>2</sup> )	(m/m°C)	(t/m <sup>3</sup> )
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i><math>\nu</math></i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i><math>f_y</math></i> : Límite elástico <i><math>\alpha_t</math></i> : Coeficiente de dilatación <i><math>\gamma</math></i> : Peso específico							

#### b) Descripción

Descripción
-------------

Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N6/N7	N6/N7	HE 300 A (HEA)	-	7.473	0.527	0.41	1.00	-	-
		N8/N9	N8/N9	HE 300 A (HEA)	-	7.473	0.527	0.41	1.00	-	-
		N7/N10	N7/N10	IPE 360 (IPE)	0.148	10.050	-	0.10	1.00	1.000	1.000
		N9/N10	N9/N10	IPE 360 (IPE)	0.148	10.050	-	0.10	1.00	1.000	1.000

*Notación:*  
 Ni: Nudo inicial  
 Nf: Nudo final  
 $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'  
 $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'  
 Lb<sub>Sup.</sub>: Separación entre arriostramientos del ala superior  
 Lb<sub>Inf.</sub>: Separación entre arriostramientos del ala inferior

**c) Características mecánicas**

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N6/N7 y N8/N9
2	N7/N10 y N9/N10

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	A <sub>vy</sub> (cm <sup>2</sup> )	A <sub>vz</sub> (cm <sup>2</sup> )	I <sub>yy</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>zz</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 300 A, (HEA)	112.50	63.00	20.04	18260.00	6310.00	85.17
		2	IPE 360, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 2.00 m.	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.30

*Notación:*  
 Ref.: Referencia  
 A: Área de la sección transversal  
 A<sub>vy</sub>: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'  
 A<sub>vz</sub>: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'  
 I<sub>yy</sub>: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'  
 I<sub>zz</sub>: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'  
 I<sub>t</sub>: Inercia a torsión  
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

**d) Tabla de medición**

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N6/N7	HE 300 A (HEA)	8.000	0.090	706.50



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N8/N9	HE 300 A (HEA)	8.000	0.090	706.50
		N7/N10	IPE 360 (IPE)	10.198	0.123	691.79
		N9/N10	IPE 360 (IPE)	10.198	0.123	691.79
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

**e) Resumen de medición**

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEA	HE 300 A	16.000			0.180			1413.00		
					16.000			0.180		1413.00		
		IPE	IPE 360, Simple con cartelas	20.396			0.247			1383.58		
					20.396			0.247		1383.58		
				36.396			0.427			2796.58		

**f) Medición de superficies**

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEA	HE 300 A	1.763	16.000	28.208
IPE	IPE 360, Simple con cartelas	1.655	20.396	33.764
<b>Total</b>				<b>61.972</b>

### 10.5.3 Cargas en barras.

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Faja	0.090	-	4.750	8.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	V(0°) H1	Faja	0.567	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H2	Faja	0.567	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H2	Faja	0.405	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H3	Faja	0.567	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H4	Faja	0.567	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H4	Faja	0.405	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(90°) H1	Faja	0.206	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H1	Faja	0.481	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H2	Faja	0.206	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H2	Faja	0.481	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N6/N7	V(90°) H2	Faja	0.156	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(180°) H1	Faja	0.284	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Faja	0.284	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Faja	0.405	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(180°) H3	Faja	0.284	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H4	Faja	0.284	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H4	Faja	0.405	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(270°) H1	Faja	0.387	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H1	Faja	0.356	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H2	Faja	0.387	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Faja	0.090	-	4.750	8.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	V(0°) H1	Faja	0.284	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H2	Faja	0.284	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H2	Faja	0.405	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(0°) H3	Faja	0.284	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H4	Faja	0.284	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H4	Faja	0.405	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(90°) H1	Faja	0.206	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H1	Faja	0.481	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H2	Faja	0.206	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H2	Faja	0.481	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H2	Faja	0.156	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H1	Faja	0.567	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H2	Faja	0.567	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H2	Faja	0.405	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H3	Faja	0.567	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H4	Faja	0.567	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H4	Faja	0.405	-	4.750	8.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(270°) H1	Faja	0.387	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(270°) H1	Faja	0.356	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(270°) H2	Faja	0.387	-	4.750	8.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.095	0.074	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Peso propio	Faja	0.057	-	2.000	8.198	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.074	0.095	8.198	10.198	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Peso propio	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Q	Uniforme	0.390	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	V(0°) H1	Faja	0.318	-	2.040	10.198	Globales	0.000	-0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N10	V(0°) H1	Faja	0.479	-	0.000	2.040	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(0°) H1	Faja	0.321	-	0.000	2.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.405	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N7/N10	V(0°) H2	Faja	0.318	-	2.040	10.198	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(0°) H2	Faja	0.479	-	0.000	2.040	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(0°) H2	Faja	0.321	-	0.000	2.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(0°) H3	Faja	0.098	-	2.040	10.198	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N10	V(0°) H3	Faja	0.064	-	0.000	2.040	Globales	0.000	0.196	-0.981
N7/N10	V(0°) H3	Faja	0.034	-	0.000	2.040	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N10	V(0°) H4	Faja	0.064	-	0.000	2.040	Globales	0.000	0.196	-0.981
N7/N10	V(0°) H4	Faja	0.098	-	2.040	10.198	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N10	V(0°) H4	Uniforme	0.405	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N7/N10	V(0°) H4	Faja	0.034	-	0.000	2.040	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.438	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(90°) H1	Faja	0.056	-	5.099	10.198	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(90°) H1	Faja	0.061	-	0.000	5.099	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.156	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N7/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.438	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(90°) H2	Faja	0.056	-	5.099	10.198	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(90°) H2	Faja	0.061	-	0.000	5.099	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(180°) H1	Faja	0.431	-	8.159	10.198	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(180°) H1	Faja	0.367	-	0.000	8.159	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(180°) H2	Faja	0.367	-	0.000	8.159	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(180°) H2	Faja	0.431	-	8.159	10.198	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.405	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N7/N10	V(180°) H3	Faja	0.171	-	8.159	10.198	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(180°) H3	Faja	0.171	-	0.000	8.159	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(180°) H4	Uniforme	0.405	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N7/N10	V(180°) H4	Faja	0.171	-	0.000	8.159	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(180°) H4	Faja	0.171	-	8.159	10.198	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.356	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.415	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.415	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	N(EI)	Uniforme	0.120	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	N(R) 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	N(R) 2	Uniforme	0.120	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N9/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.095	0.074	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Faja	0.057	-	2.000	8.198	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.074	0.095	8.198	10.198	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Q	Uniforme	0.390	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	V(0°) H1	Faja	0.367	-	0.000	8.159	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(0°) H1	Faja	0.431	-	8.159	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.405	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N10	V(0°) H2	Faja	0.367	-	0.000	8.159	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(0°) H2	Faja	0.431	-	8.159	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(0°) H3	Faja	0.171	-	0.000	8.159	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(0°) H3	Faja	0.171	-	8.159	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(0°) H4	Uniforme	0.405	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N10	V(0°) H4	Faja	0.171	-	0.000	8.159	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(0°) H4	Faja	0.171	-	8.159	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.438	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(90°) H1	Faja	0.056	-	5.099	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(90°) H1	Faja	0.061	-	0.000	5.099	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.156	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.438	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(90°) H2	Faja	0.061	-	0.000	5.099	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(90°) H2	Faja	0.056	-	5.099	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(180°) H1	Faja	0.318	-	2.040	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(180°) H1	Faja	0.479	-	0.000	2.040	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(180°) H1	Faja	0.321	-	0.000	2.040	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.405	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N10	V(180°) H2	Faja	0.318	-	2.040	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(180°) H2	Faja	0.479	-	0.000	2.040	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(180°) H2	Faja	0.321	-	0.000	2.040	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(180°) H3	Faja	0.098	-	2.040	10.198	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N9/N10	V(180°) H3	Faja	0.064	-	0.000	2.040	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N10	V(180°) H3	Faja	0.034	-	0.000	2.040	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N10	V(180°) H4	Faja	0.064	-	0.000	2.040	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N10	V(180°) H4	Faja	0.098	-	2.040	10.198	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N9/N10	V(180°) H4	Uniforme	0.405	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N10	V(180°) H4	Faja	0.034	-	0.000	2.040	Globales	0.000	-0.196	-0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N9/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.415	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.356	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.415	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	N(EI)	Uniforme	0.120	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	N(R) 1	Uniforme	0.120	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	N(R) 2	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

### 10.5.4 Resultados de barras

#### a) Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N6/N7	3.363	0.00	4.857	10.95	3.363	0.00	4.857	14.45
	-	L/(>1000)	5.605	L/559.9	-	L/(>1000)	5.605	L/560.0
N8/N9	3.363	0.00	4.857	10.95	3.363	0.00	4.857	14.45
	-	L/(>1000)	5.605	L/559.9	-	L/(>1000)	5.605	L/560.0
N7/N10	7.042	0.00	6.033	28.45	6.538	0.00	6.033	36.63
	-	L/(>1000)	6.033	L/353.2	-	L/(>1000)	6.033	L/356.5
N9/N10	7.042	0.00	6.033	28.45	6.033	0.00	6.033	36.63
	-	L/(>1000)	6.033	L/353.2	-	L/(>1000)	6.033	L/356.5

#### b) Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	$M_t$	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N6/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.472 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 7.473 m $\eta = 87.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 7.473 m $\eta = 13.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 7.473 m $\eta = 93.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 93.1$
N8/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.472 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 7.473 m $\eta = 87.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 7.473 m $\eta = 13.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 7.473 m $\eta = 93.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 93.1$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	$M_t$	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N7/N10	x: 2.147 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.647 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.147 m $\eta = 4.9$	x: 2.147 m $\eta = 6.7$	x: 8.199 m $\eta = 65.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 2.023 m $\eta = 16.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 8.199 m $\eta = 72.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 72.8$
N9/N10	x: 2.147 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.647 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.147 m $\eta = 4.9$	x: 2.147 m $\eta = 6.7$	x: 8.199 m $\eta = 65.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 2.023 m $\eta = 16.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 8.199 m $\eta = 72.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 72.8$
<p>Notación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\bar{\lambda}</math>: Limitación de esbeltez</li> <li><math>\lambda_w</math>: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida</li> <li><math>N_t</math>: Resistencia a tracción</li> <li><math>N_c</math>: Resistencia a compresión</li> <li><math>M_y</math>: Resistencia a flexión eje Y</li> <li><math>M_z</math>: Resistencia a flexión eje Z</li> <li><math>V_y</math>: Resistencia a corte Y</li> <li><math>M_y V_z</math>: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados</li> <li><math>M_z V_y</math>: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados</li> <li><math>NM_y M_z</math>: Resistencia a flexión y axil combinados</li> <li><math>NM_y M_z V_y V_z</math>: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados</li> <li><math>M_t</math>: Resistencia a torsión</li> <li><math>M_t V_z</math>: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados</li> <li><math>M_t V_y</math>: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados</li> <li>x: Distancia al origen de la barra</li> <li><math>\eta</math>: Coeficiente de aprovechamiento (%)</li> <li>N.P.: No procede</li> </ul> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</li> <li><sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</li> <li><sup>(3)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</li> <li><sup>(4)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</li> <li><sup>(5)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</li> </ul>																

## 10.6 CIMENTACION.

### 10.6.1 Elementos de cimentación aislados

#### a) Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N3, N33, N31 y N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 107.5 cm Ancho inicial Y: 117.5 cm Ancho final X: 107.5 cm Ancho final Y: 117.5 cm Ancho zapata X: 215.0 cm Ancho zapata Y: 235.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 12Ø12c/20 Sup Y: 11Ø12c/20 Inf X: 12Ø12c/20 Inf Y: 11Ø12c/20
N8, N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16, N11 y N6	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 170.0 cm Ancho inicial Y: 170.0 cm Ancho final X: 170.0 cm Ancho final Y: 170.0 cm Ancho zapata X: 340.0 cm Ancho zapata Y: 340.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 15Ø16c/22 Sup Y: 15Ø16c/22 Inf X: 15Ø14c/22 Inf Y: 15Ø14c/22
N39, N37, N36 y N38	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 127.5 cm Ancho inicial Y: 137.5 cm Ancho final X: 127.5 cm Ancho final Y: 137.5 cm Ancho zapata X: 255.0 cm Ancho zapata Y: 275.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 14Ø12c/20 Sup Y: 13Ø12c/20 Inf X: 14Ø12c/20 Inf Y: 13Ø12c/20

#### b) Medición

Referencias: N3, N33, N31 y N1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x2.05	24.60
	Peso (kg)	12x1.82	21.84
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.25	24.75
	Peso (kg)	11x2.00	21.97
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x2.05	24.60
	Peso (kg)	12x1.82	21.84



Referencias: N3, N33, N31 y N1	B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado	Ø12	

Referencias: N8, N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16, N11 y N6		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø14	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	15x3.30 15x3.99		49.50 59.82
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	15x3.30 15x3.99		49.50 59.82
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		15x3.30 15x5.21	49.50 78.13
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		15x3.30 15x5.21	49.50 78.13
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	99.00 119.64	99.00 156.26	275.90
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	108.90 131.60	108.90 171.89	303.49
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		11x2.25 11x2.00	24.75 21.97
Totales	Longitud (m) Peso (kg)		98.70 87.62	87.62
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)		108.57 96.38	96.38

Referencias: N39, N37, N36 y N38		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	14x2.45 14x2.18	34.30 30.45
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	13x2.65 13x2.35	34.45 30.59
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	14x2.45 14x2.18	34.30 30.45
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	13x2.65 13x2.35	34.45 30.59
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	137.50 122.08	122.08
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	151.25 134.29	134.29

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

**c) Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)**

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø14	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N3, N33, N31 y N1	4x96.38			385.52	4x3.03	4x0.51
Referencias: N8, N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16, N11 y N6		10x131.60	10x171.89	3034.90	10x8.09	10x1.16
Referencias: N39, N37, N36 y N38	4x134.29			537.16	4x4.21	4x0.70
Totales	922.68	1316.00	1718.90	3957.58	109.88	16.39

**10.6.2 Zapata hastial.**

- Comprobaciones.

Referencia: N3 Dimensiones: 215 x 235 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión media en situaciones persistentes:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</li> </ul>	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.215 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.199 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.506 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Reserva seguridad: 28.7 % Reserva seguridad: 236.5 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Momento: 3.36 t·m Momento: 2.17 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata:		

Referencia: N3 Dimensiones: 215 x 235 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 4.25 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.16 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 5.13 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N3:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N3 Dimensiones: 215 x 235 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### 10.6.3 Zapata hastial central.

- Comprobaciones

Referencia: N38 Dimensiones: 255 x 275 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión media en situaciones persistentes:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</li> </ul>	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.224 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.21 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.511 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Reserva seguridad: 350.5 % Reserva seguridad: 8.7 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Momento: 2.68 t·m Momento: 7.79 t·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Cortante: 2.61 t Cortante: 7.67 t	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situaciones persistentes:</li> </ul> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 8.44 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N38:</li> </ul>	Mínimo: 44 cm Calculado: 53 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> </ul>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

Referencia: N38 Dimensiones: 255 x 275 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 56 cm	Cumple

Referencia: N38 Dimensiones: 255 x 275 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 66 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

#### 10.6.4 Zapata central.

- Comprobaciones

Referencia: N8 Dimensiones: 340 x 340 x 70 Armados: Xi:Ø14c/22 Yi:Ø14c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.377 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.461 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.754 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X <sup>(1)</sup> - En dirección Y:  <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
	Reserva seguridad: 29.1 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X:	Momento: 5.06 t·m	Cumple

Referencia: N8 Dimensiones: 340 x 340 x 70 Armados: Xi:Ø14c/22 Yi:Ø14c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 18.58 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.92 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 15.01 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 11.18 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N8:	Mínimo: 44 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple



Referencia: N8 Dimensiones: 340 x 340 x 70 Armados: Xi:Ø14c/22 Yi:Ø14c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 84 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## **ANEJO 9: INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

## Índice

<b>1</b>	<b>OBJETO.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>NECESIDADES DE POTENCIA ELÉCTRICA.....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....</b>	<b>3</b>
4.1	ILUMINACIÓN INTERIOR.....	3
4.2	PUESTA A TIERRA.....	3
4.3	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN.....	4
4.4	DERIVACIÓN INDIVIDUAL.....	4
4.5	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	4
4.6	RED ELÉCTRICA DE DISTRIBUCIÓN.....	4
<b>5</b>	<b>CÁLCULO DE LA SECCIÓN.....</b>	<b>4</b>

## **1 Objeto.**

El objeto de este anejo es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

## **2 Antecedentes.**

La parcela en la que se proyectará la nave necesaria para el agricultor, 55, polígono 4 de Cevico de la Torre (Palencia) cuenta con acometida eléctrica necesaria para llevar la iluminación de la nave, por lo que no se hace necesaria ninguna actuación para este cometido.

## **3 Necesidades de potencia eléctrica.**

Para llevar a cabo la iluminación de la nave se instalarán 4 luminarias de led industriales suspendidas tipo Super lux, de 600 mm de diámetro y 600 mm de altura, de 250 W., Angulo de 30°

Para realizar pequeñas reparaciones, se proyectan una toma de corriente para conectar herramientas eléctricas con una potencia total de 2500 W.

La potencia activa necesaria para las necesidades será de 3,5 kW.

## **4 Características de la instalación.**

La instalación eléctrica será acorde al Reglamento electrotécnico para baja tensión, recogido en el Real Decreto 842/2002.

### **4.1 ILUMINACIÓN INTERIOR.**

Se colocarán 4 luminarias de led industriales suspendidas tipo Super lux, de 600 mm de diámetro y 600 mm de altura, de 250 W. Integración de reflector secundario óptico pulido para la optimización distribución de la luz Probado con una clasificación IP65 para las pruebas de polvo, el agua y el óxido.

### **4.2 PUESTA A TIERRA.**

Se instalará una red de toma de tierra para estructura metálica del edificio a base de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, enlazada a los pilares metálicos de la estructura.

### **4.3 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN.**

Se instalará una caja empotrada de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas.

### **4.4 DERIVACIÓN INDIVIDUAL.**

La derivación individual monofásica será fija en superficie, situada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3G2,5 mm<sup>2</sup>, bajo tubo protector de PVC rígido.

### **4.5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

Se instalará un cuadro de uso industrial formado por caja empotrable de material aislante con alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar (2P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección.

### **4.6 RED ELÉCTRICA DE DISTRIBUCIÓN.**

La red eléctrica de distribución interior estará compuesta de:

- Canalización con tubo protector de PVC flexible
- CABLEADO con conductores de cobre H07V-K.

## **5 Cálculo de la sección.**

Para el cálculo de la sección del cable, se empleó el programa “Prysmitool” con los siguientes condicionantes acordes al Reglamento Electrotécnico par abaja tensión:

- Instalaciones interiores o receptores en general
- Bajo tubo, canal o conducto
- Montaje superficial
- Corriente alterna monofásica 230 V
- Cable no expuesto al sol directamente
- Temperatura ambiente 40 °C
- Tipo de instalación B 2

De estas premisas, la aplicación calculó una sección de 2,5 mm., por lo que es recomendable una sección de 2,5 mm.

Ilustración 1: Calculo de la sección del cable.


Características instalación		
Intensidad de corriente:	16.91 A	Tipo de corriente utilizada:
Potencia activa:	3.50 kW	Tensión utilizada:
Potencia aparente:	3.89 kVA	Composición de cable:
Cos φ:	0.9	Intensidad de cortocircuito:
Rendimiento (motores):	--	Tiempo disparo protecciones:
Coefficiente por tipo de instalación:	1 (otros)	% Caída de tensión:
Coefficiente por tipo de receptor:	1 (otros)	Caída de tensión:
Otro coeficiente:	1.00	Longitud de la línea:
Temperatura ambiente:	40 °C (1.00)	Reactancia:
Cable expuesto al sol directamente:	NO (1.00)	Tipo de instalación bandejas:
nº de circuitos adicionales:	0 (1.00)*	Numero de bandejas:
		nº de circuitos adicionales:
		Factor Corrección por circuitos en 1 capa (bandejas):
		nº de capas:
		Separación circuitos:
		Factor corrección capas:

\* Ver el valor final de aplicación en el cuadro de Resultado

Resultado		
Sección por intensidad:	2.5 mm <sup>2</sup>	Sección por cortocircuito:
Número de conductores por fase:	1	Número de conductores por fase:
Intensidad máxima admisible del circuito:	21.00 A	Sección por caída de tensión:
		Número de conductores por fase:
NOTA: factor de corrección por agrupación final (nº cond por fase + circuitos ad.):	1.00	

**Solución**

**Sección: 2.5 mm<sup>2</sup>**  
**nº conductores por fase: 1**



## **ANEJO 10: PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS**

## Índice

<b>1</b>	<b>OBJETO.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS.....</b>	<b>3</b>
2.1	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y TIEMPOS ASIGNADOS. ....	3
2.2	PREVISIÓN DE TIEMPOS.....	4
2.3	DIAGRAMA DE GANTT.....	6



## 1 Objeto.

La nave se proyectará en la parcela 55 (propiedad del promotor), polígono 4 de la localidad, Cevico de la Torre (Palencia), con referencia catastral 34058A004000550000SY.

El objeto del presente anejo es programar el curso de los trabajos a llevar a cabo para la construcción de la nave calculada en el Anexo VIII del presente proyecto. La finalidad de este anejo, es lograr establecer una estimación de tiempos teóricos que se necesitaran para realizar cada fase de la obra, teniendo en cuenta las mediciones y los rendimientos que se estipulan en las diferentes unidades de obra. Estos datos son orientativos.

La programación y ejecución y control de las obras, afectan a todos los agentes que intervienen en las obras. Sus obligaciones se recogen en la Ley 38/1999, de Ordenación de la Edificación (BOE nº 266, 6/11/1999), y sus actuaciones vienen determinadas por el pliego de condiciones técnicas presentes en este proyecto.

## 2 Programación de las obras.

La programación ha de seguir un orden lógico con el fin de que se lleven a cabo las distintas obras y requiere de la coordinación y evolución necesaria para que la actuación de cada gremio no se vea perjudicada.

### 2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y TIEMPOS ASIGNADOS.

El orden propuesto por el proyectista es:

- a) Consecución de permisos: obtención de los permisos necesarios para la ejecución de las obras.

Duración: 2 días

- b) Replanteo: señalar sobre el terreno, con ayuda de pintura o cal, las dimensiones proyectadas, así como los cimientos, zapatas, etc. De esta forma los maquinistas y operarios tendrán una buena referencia para realizar su trabajo.

Duración: 1 día

- c) Excavación de zanjas: excavación de las zanjas necesarias para cimientos, zapatas, etc. Se realizará mediante una máquina retroexcavadora.

Duración: 2 días.

- d) Hormigonado de zapatas y cimientos: se rellenará las zapatas y cimientos de la nave.

Duración: 3 días.

- e) Montaje de la estructura metálica de la nave: montaje y soldadura de toda la estructura de acero laminado.  
Duración 7 días.
- f) Cubierta de la nave: una vez que estén montados los pórticos y correas de la nave comenzaran las tareas de cubrición mediante paneles sándwich.  
Duración: 5 días.
- g) Solera: extender una capa de grava de 15 cm de espesor y hormigón de otros 15 cm de espesor.  
Duración: 4 días.
- h) Cerramientos de la nave: construcción de un muro de hormigón armado de contención, en todo el perímetro de la nave destinada al almacenamiento de semilla y abono. En panel sándwich en el resto de la altura que no se realiza con hormigón armado.  
Duración: 15 días
- i) Carpintería metálica: colocación de puerta de entrada.  
Duración: 1 día.
- j) Instalación eléctrica: instalación de la iluminación de las dependencias y la distribución de los puntos de toma de potencia.  
Duración: 2 días.
- k) Limpieza y remate de las obras: retirada de escombros, embalajes, restos de materiales, así como la realización de los últimos retoques.  
Duración: 1 día.

## 2.2 PREVISION DE TIEMPOS.

*Tabla 1: Previsión de los tiempos de ejecución de las actividades.*

Actividades de ejecución	Tiempo de ejecución
Consecución de permisos	2 días
Replanteo	1 días
Excavación de zanjas	2 días
Hormigonado de zapatas y cimientos	3 días
Montaje de la estructura metálica de la nave	7 días
Cubierta de la nave	5 días
Solera: extender	4 días

Cerramientos de la nave	15 días
Carpintería metálica	1 día
Instalación eléctrica	2 días
Limpieza y remate de las obras	1 día
Total	43 días



## **ANEJO 11: ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL.**

## Índice

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL ANEJO. ....</b>	<b>3</b>
<b>3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.....</b>	<b>3</b>
<b>4. EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACIÓN. ....</b>	<b>3</b>
4.1 DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA.....	3
4.2 LOCALIZACIÓN DE LA PARCELA.....	3
4.3 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO PRÓXIMO A LA ACTIVIDAD .....	4
<b>5. INCIDENCIA SOBRE EL MEDIO .....</b>	<b>4</b>
5.1 MEDIDAS CONSTRUCTIVAS. ....	4
5.2 ACTIVIDAD AGRICOLA. ....	4
5.3 OPERACIONES PRODUCTORAS DEL IMPACTO. ....	4
<b>6. INVENTARIO AMBIENTAL.....</b>	<b>5</b>
6.1 MEDIO ABIOTICO. ....	5
6.2 MEDIO BIOTICO.....	6
6.3 MEDIO PERCEPTUAL. ....	6
6.4 MEDIO ECONOMICO.....	7
6.5 MEDIO SOCIOCULTURSAL. ....	7
<b>7. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.....</b>	<b>7</b>
7.1 IDENTIFICACION DE IMPACTOS. ....	7
7.2 VALORACION DE LOS IMPACTOS. MATRIZ.....	8
<b>8. PROPUESTAS MEDIDAS CORRECTORAS, PROTECTORAS Y COMPENSATORIAS..</b>	<b>9</b>
<b>9. CONCLUSIÓN. ....</b>	<b>10</b>

## **1. Introducción.**

Carga medioambiental posible debido a la ejecución del presente proyecto.

Se evaluarán las interacciones y efectos, así como las medidas protectoras para poder solucionar las viables.

## **2. Antecedentes y objetivos del anejo.**

El proyecto de ejecución es una nave agrícola, de nueva construcción, de una planta rectangular de 720 m<sup>2</sup> de superficie y de dimensiones 20 x 36 m., diáfana. Con cerramiento de fachadas de hormigón y de chapa de acero. La estructura es metálica en pilares, pórticos y viguetas. Cubierta formada por panel TIPO "Sandwich".

El presente Estudio ambiental, es anejo al proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en la Ley 8/2014, de Prevención ambiental de Castilla y León

Este estudio servirá de base para cumplir con los requisitos administrativos de tramitación de expedientes, para la aprobación previa del mismo por parte de los organismos competentes.

## **3. Descripción de la actividad.**

El objetivo del proyecto es la mejora de una explotación de 200 ha, principalmente cerealista.

Por otro lado se pretende conseguir la construcción de una nave para almacenar productos agrícolas tanto provenientes de la cosecha (grano de cebada y trigo) , como en la utilización del desarrollo de los cultivos (fertilizantes).

## **4. Emplazamiento de la explotación.**

La explotación se encuentra en el término municipal de Cevico de la Torre (Palencia), aunque hay parte de las fincas pertenecientes a otros municipios colindantes.

### **4.1 DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA.**

Dicha nave se construirá en una finca propia de la explotación y cercana al caso urbano. Más concretamente en el polígono 4 y parcela 55 que cuenta con una superficie de 9984 m<sup>2</sup> del término de Cevico de la Torre.

La parcela está conectada a la red de carreteras por un camino "parapajas" que en la actualidad se encuentra asfaltado.

### **4.2 LOCALIZACIÓN DE LA PARCELA**

El solar se encuentra en el término municipal de Cevico de la Torre (Palencia), en el polígono 4, parcela 55.

Las coordenadas UTM son:

X: 382.487,93

Y: 4.633.928,88

### **4.3 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO PRÓXIMO A LA ACTIVIDAD**

La finca está clasificada como suelo rustico, se encuentra situada a 350m del casco urbano, dedicada a la explotación de cultivos. En el entorno todas las fincas se dedican a lo mismo.

## **5. Incidencia sobre el medio**

No se proveen ningún tipo de incidencia negativa sobre la salubridad y el medio ambiente, ya que según el Reglamento de actividades molestas insalubres nocivas y peligrosas decreto de la presidencia del gobierno 2414/1961, de 30 de noviembre y las disposiciones complementarias, está actividad aparece sin calificación específica.

Tampoco presenta riesgos para personas y bienes.

### **5.1 MEDIDAS CONSTRUCTIVAS.**

A la hora de realizar la construcción de la nave se tendrá en cuenta las siguientes características para integrarlas en el entorno:

- Colocación de las cubiertas de las construcciones y de las paredes de las edificaciones de chapa pre-lavada, de colores neutros de tal forma que afecten los menos posible al impacto paisajístico.

### **5.2 ACTIVIDAD AGRICOLA.**

La explotación consiste en la producción de cereales, forrajes y cultivos industriales para su posterior comercialización. Esta actividad va a generar los siguientes residuos.

- Restos de cultivo: paja, granos, sistemas radiculares, fibras de forrajes, etc.
- Envases de plástico y papel.

### **5.3 OPERACIONES PRODUCTORAS DEL IMPACTO.**

Durante la puesta en marcha del proyecto:

#### 1. Constructivas.

- Movimientos de tierras.
- Hormigonado.
- Albañilería.
- Instalaciones.
- Recogida de escombros.

#### 2. Implantación de cultivos:

- Enmiendas orgánicas.
- Labor de los distintos aperos.



- Tratamiento fitosanitario.

## 6. Inventario ambiental.

### 6.1 MEDIO ABIOTICO.

Formado por los elementos inertes: suelo, agua, clima y atmosfera.

#### 1. Suelo.

##### 1. Geomorfología.

Cevico de la Torre se sitúa en la provincia de Palencia, en la zona sur de dicha provincia y encuadrado en la comarca de “El Cerrato”, donde los materiales detríticos pierden espesor hasta desaparecer, entonces comienza una extensa llanura que alcanza hasta los bordes de los paramos calcáreos.

La erosión hídrica ha diseccionado y fragmentado el borde del paramo en frecuentes “cerros testigo”, en ellos es posible distinguir episodios de sedimentación del Mioceno continental. Constituye un relieve de borde entre la campiña y el paramo característica.

En las cuestas de los páramos afloran yesíferos.

##### 2. Edafología.

Los suelos del cerrato, son suelos muy diversos, con muchos contrastes entre los páramos, valles y las numerosas laderas que conforman el relieve. Globalizando se pueden enmarcar dentro de los suelos Franco, pobres en materia orgánica.

El pH ronda valores entre 8 – 8.5 , el cual es alcalino.

Posee valores normales en cuanto a la conductividad eléctrica, carbonatos totales. La caliza activa es alta, al igual que el contenido en fosforo y potasio.

La actividad biológica es moderada o poco activa, es necesaria una fertilización adecuada.

##### 2. Agua.

Las sustancias que pueden contaminar el agua son: productos tóxicos (plaguicidas, fertilizantes, abonos), productos radiactivos, microorganismos patógenos o una alteración de las propiedades físico – químicas del agua.

Se debe evitar el uso abusivo de productos químicos en las parcelas, con el fin de que las aguas que discurren en cepas internas se mantengan dentro de unos niveles toxicológicos aceptables.

##### 3. Clima.

La zona de estudio se caracteriza por temperaturas muy variables que pueden oscilar incluso más de 50 °C a lo largo del año. La temperatura media anual es de 12

°C muy parecida a las temperaturas de las estaciones de otoño y primavera. La temperatura mínima absoluta es -12,5 °C en enero y la máxima absoluta es de 39,5 °C en julio.

El periodo de heladas también es un aspecto a tener en cuenta para el desarrollo y floración de las plantas. Según Papadakis la estación media libre de heladas ocupa desde el 26 de abril al 6 de noviembre.

Uno de los aspectos más importantes del clima al tener en cuenta es la precipitación ya que es el factor más importante de los rendimientos de los cultivos de la explotación de secano. La precipitación media de la zona es de 451,3 mm, se caracteriza por ser muy variable a lo largo del año.

#### 4. Atmosfera.

No hay una gran contaminación atmosférica. Las industrias mas grandes se van a situar a 10 – 15 km de distancia.

El monóxido producido por el tractor al realizar las labores se emite a la atmosfera, pero respecto de las emisiones totales, la cantidad resulta prácticamente inapreciable.

### 6.2 MEDIO BIOTICO.

#### 1. Flora.

La mayor parte de los campos agrícolas que hoy forman el termino de Cevico de la Torre, estuvieron cubiertos por extensos bosques mediterráneos, principalmente de encinares, pinos y quejigos; al igual que casi toda la provincia de Palencia, pero la intensa actividad agrícola y ganadera las redujo, dejando amplias zonas de cultivo.

Hoy día, la mayor parte de las plantas silvestres que no se encuentran dentro de las hectáreas sobrevivientes de monte mediterráneo, se recogen en cunetas o parcelas en perdidos sin cultivar, riberas de regatos, y en las laderas que no son rentables para la actividad agrícola.

#### 2. Fauna.

- Mamíferos: conejo (*Orytolagus cuniculus*), zorros (*Vulpes vulpes*), perdiz (*Perdix perdix*), liebre (*Lepus europaeus*), corzo (*Carporeolus capreolus*).
- Aves: paloma torcaz (*Columbo palumbus*), águila ratonera (*Buteo buteo*), milano real (*Milvus milvus*).

### 6.3 MEDIO PERCEPTUAL.

Las parcelas de cultivo pertenecientes al proyecto, se encuentran dentro de un paisaje totalmente agrícola. Por tanto los cultivos están perfectamente integrados en el paisaje de la zona, al tiempo que debido a su rotación, mejoraran las condiciones agronómicas, y debido a las técnicas de laboreo encaminadas a buscar la mínima erosión y alteración del mismo.

Los ruidos originados por la maquinaria y la actividad agrícola desarrollada, no causaran niveles significantes de impacto, puesto que cumplen con la normativa.

#### **6.4 MEDIO ECONOMICO.**

El proyecto dará empleo a personas, pero no habrá grandes cambios de tipo socioeconómico.

#### **6.5 MEDIO SOCIOCULTURAL.**

El sector agrario, experimento un fuerte cambio en las últimas décadas. Las expectativas de modernización y mecanización de la agricultura se basaron en la reorganización de todo el campo, mediante concentración parcelaria.

En la actualidad los agricultores de Cevico de la Torre siembran principalmente cereales en secano que se alternan con algunas leguminosas en poca medida.

En los últimos años las plantaciones de viñedo prácticamente han desaparecido paulatinamente y en estos momentos, la vid apenas tiene importancia. Lo mismo ha ocurrido con otros productos que en su día tuvieron un gran peso en la economía como fue la remolacha.

La mecanización que se va produciendo en el campo, hace que la sociedad busca un sustento en el ámbito empresarial. Las posibilidades y perspectivas han sufrido altibajos durante todo su desarrollo en el municipio, marcadas por los continuos devenires de la economía.

### **7. Identificación y valoración de los impactos.**

#### **7.1 IDENTIFICACION DE IMPACTOS.**

Efectos previsibles que van a aparecer en la ejecución y puesta en marcha del proyecto.

##### 1. Fase de construcción.

- Movimiento de tierras: esta labor ocasionara posibles vertidos esporádicos de aceites lubricantes procedentes de la maquinaria. También provocara la destrucción de la estructura del suelo. Se creara trabajo, tanto directamente como indirectamente. La construcción de la nave supone la destrucción irreversible del suelo, al quedar este ocupado por la construcción.
- Hormigonado: también se pueden ocasionar vertidos esporádicos de aceites y lubricantes procedentes de la maquinaria. Este impacto es temporal, pero puede llegar a ser permanente si se contamina el subsuelo.
- Albañilería e instalaciones: este tipo de acciones apenas ocasionara destrucciones del suelo. En este apartado hay que tener en cuenta que a la hora de pintar, colocar ect. Los envases de todos los productos o materiales que se utilicen deben ser recogidos en contenedores para su posterior eliminación.

- Escombros: pueden ocasionar la degradación del suelo, debido a su acumulación, en cualquier caso afectan a poco espacio, por lo que su impacto será temporal y de bajo valor.

## 2. Fase de implantación de los cultivos..

- Labor principal: principalmente la explotación va a llevar un sistema de mínimo laboreo, con un pase de grada rápida antes de la siembra para los cultivos de cereales y vezas. Lo que se persigue es alterar lo menos posible el suelo, reduciendo su erosión, afectando a la microfauna de forma temporal.
- Fertilización: al suelo le afectara positivamente, siempre y cuando se siga el calendario de fertilización ajustado a las necesidades del cada momento.
- Siembra: la siembra no causara impacto, puesto que el resto de parcelas son totalmente agrícolas, lo que hace que esta labor este perfectamente integrada en el medio.
- Tratamientos fitosanitarios: para realizar esta labor se van a emplear productos tóxicos de forma moderada y controlada, ya que en las dosis inadecuadas pueden producir daños a la fauna del lugar, así como por medio de la percolación profunda pueden llegar a estratos inferiores e inclusive cauces fluviales.

Para evitar esto, se opta por echar la menor cantidad posible de productos tóxicos al suelo, teniendo en cuenta los plazos de seguridad de los productos y las interacciones entre ellos.

- Laboreo: la misión es crear unas condiciones de suelo idóneas para el desarrollo de las pntas, esta labor se realiza en menor medida solo para la implantación de los cultivos de girasol y alfalfa. La labor va a influir en la flora, la fauna y la posible erosion.

## 7.2 VALORACION DE LOS IMPACTOS. MATRIZ

Para realizar una valoración de los impactos de manera clara y ordenada, se realiza esta matriz que permite ver la relación entre las distintas acciones y los distintos medios.

Tabla 1: Matriz de valoración de impactos.

Acciones	Medio abiótico				Medio biótico			Medio perceptual	Medio económico		Medio sociocultural	
	GEO	SUE	AGU	AIR	FAU	FLO	VEG		CUL	DEM	EMP	HAB
<b>Movimiento de tierras</b>	Gra	Gra	Lev	Ina	Lev	Med	Med	Med	Ina	Ina	Gra	Ina
<b>Hormigonado</b>	Med	Med	Med	Lev	Med	Med	Med	Lev	Ina	Ina	Med	Ina

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

<b>Albañilería</b>	Ina	Ina	Lev	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Med	Ina
<b>Escombros</b>	Led	Med	Med	Ina	Lev	Lev	Med	Lev	Ina	Ina	Ina	Ina
<b>Laboreo del suelo</b>	Med	Gra	Ina	Ina	Lev	Lev	Gra	Ina	Ina	Ina	Lev	Ina
<b>Fertilización</b>	Med	Med	Lev	Ina	Lev	Med		Lev	Ina	Ina	Lev	Ina
<b>Implantación del cultivo</b>	Med	Med	Ina	Ina	Lev	Lev	Med	Lev	Ina	Ina	Lev	Ina
<b>Tratamiento fitosanitario</b>	Med	Med	Gra		Gra	Med	Gra		Ina	Ina	Lev	Ina

Leyendas:

- GEO: Geología.
  - SUE: Suelo
  - AGU: Agua
  - AIR: Aire
  - FAU: Fauna
  - FLO: Flora
  - VEG: Vegetación
  - CUL: Cultura
  - DEM: Demografía
  - EMP: Empleo.
  - HAB: Hábitos y costumbres.
- Gra: Grave
  - Med: Medio
  - Lev: Leve
  - Ina: Inapreciable

Como se puede observar en la matriz, la mayoría de los impactos son en general medios o inapreciables. Ante esto se van a tomar medidas preventivas, protectoras y correctoras, así como el un programa de vigilancia ambiental.

## 8. Propuestas medidas correctoras, protectoras y compensatorias.

Para minimizar el impacto ambiental se van a realizar en la explotación una serie de medidas:

- Fase de construcción
- Evitar la formación de polvo, regando las superficies cuando sea necesario.
- Realizar labores de la obra siguiendo un código de respecto al medio ambiente.

- Evitar la limpieza de vehículos de construcción (hormigoneras) en la zona, para que no se produzca la contaminación del suelo.
  - Los motores de los vehículos deberán ser revisados con el fin de que las emisiones de ruidos, fluidos y de monóxido de carbono sean lo mas bajas posibles.
3. Fase de explotación.
- La principal de todas ellas es la realización de todas y cada una de las labores con sumo cuidado y prestando la máxima atención para evitar daños en el medio ambiente.
  - Debemos realizar el laboreo en el momento óptimo, en tempero, manteniendo presente el cuidado frente a la erosión.
  - Siempre se utilizaran productos autorizados, de bajo impacto ambiental, respetando el plazo de seguridad mínimo para la recolección de los productos y las mezclas entre ellos. Se llevar un control de las fechas y de las dosis de aplicación.
  - No aplicar productos directamente sobre arroyos, pozos o corrientes fluviales.
  - Procuraremos bajar bandas sin tratar en el entorno de los mismos y que la deriva del pulverizado no alcance dichas zonas.
  - No se realizaran tratamientos en condiciones medioambientales inadecuadas que nos obligaran a repetirlos.
  - Usaremos los productos más específicos que podamos para cada cosa.
  - Los motores de los vehículos agrícolas deberán ser revisados con el fin de que las emisiones de ruidos y de monóxido de carbono sean lo mas bajas posibles.
  - Se recogerán los envoltorios de los productos que se utilizan, así como el aceite que se cambie al tractor.

Una programación adecuada de la realización de las distintas acciones a realizar y la correcta puesta en funcionamiento de esta programación, evitara elevar los riesgos del impacto ambiental.

## **9. Conclusión.**

Para comprobar que se cumplen las medidas encaminadas a disminuir los impactos sobre el medio ambiente, el encargado de la explotación, será el responsable de llevar a cabo las medidas correctoras anteriormente citadas

Si se observara alguna anomalía en el transcurso de la realización de la actividad, las instituciones competentes se verían dispuestas a actuar en consecuencia.

Según la ley 11/2003, de 8 de abril de Prevención Ambiental de Castilla y León el proyecto estará sometido a régimen de comunicación al Ayuntamiento de Cevico de la Torre.

Con todo lo expuesto el técnico que suscribe, estima suficiente los datos aportados y justificados, para que se autorice la actividad descrita.

PALENCIA 1 DE JULIO DE 2018

EL ALUMNO DE GRADO EN  
INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

MIGUEL FRANCO BELTRAN:

## **Anejo12: Estudio de seguridad y salud.**



# Índice

<b>1</b>	<b>MEMORIA</b>	<b>4</b>
<b>1.1</b>	<b>CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO</b>	<b>4</b>
1.1.1	<i>Justificación</i>	4
1.1.2	<i>Objeto</i>	4
1.1.3	<i>Contenido del EBSS</i>	5
1.2	DATOS GENERALES	6
1.2.1	<i>Agentes</i>	6
1.2.2	<i>Características generales del Proyecto de Ejecución</i>	6
1.2.3	<i>Emplazamiento y condiciones del entorno</i>	6
1.2.4	<i>Características generales de la obra</i>	7
1.3	MEDIOS DE AUXILIO	9
1.3.1	<i>Medios de auxilio en obra</i>	9
1.3.2	<i>Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos</i>	9
1.4	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES	11
1.4.1	<i>Vestuarios</i>	11
1.4.2	<i>Aseos</i>	11
1.4.3	<i>Comedor</i>	11
1.5	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR	12
1.5.1	<i>Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra</i>	13
1.5.2	<i>Durante las fases de ejecución de la obra</i>	15
1.5.3	<i>Durante la utilización de medios auxiliares</i>	18
1.5.4	<i>Durante la utilización de maquinaria y herramientas</i>	20
1.6	IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES	26
1.6.1	<i>Caídas al mismo nivel</i>	26
1.6.2	<i>Caídas a distinto nivel</i>	26
1.6.3	<i>Polvo y partículas</i>	26
1.6.4	<i>Ruido</i>	26
1.6.5	<i>Esfuerzos</i>	26
1.6.6	<i>Incendios</i>	26
1.6.7	<i>Intoxicación por emanaciones</i>	27
1.7	RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE	28
1.7.1	<i>Caída de objetos</i>	28
1.7.2	<i>Dermatosis</i>	28
1.7.3	<i>Electrocuciones</i>	28
1.7.4	<i>Quemaduras</i>	29
1.7.5	<i>Golpes y cortes en extremidades</i>	29
1.8	CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO	30
1.8.1	<i>Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas</i>	30
1.8.2	<i>Trabajos en instalaciones</i>	30
1.8.3	<i>Trabajos con pinturas y barnices</i>	30
1.9	TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES	31
1.10	MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA	32
1.11	PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA	33
<b>2</b>	<b>LEGISLACIÓN APLICABLE</b>	<b>34</b>
2.1.1	<i>YC. Sistemas de protección colectiva</i>	38
2.1.2	<i>YI. Equipos de protección individual</i>	40
2.1.3	<i>YM. Medicina preventiva y primeros auxilios</i>	41

2.1.4	YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar .....	41
2.1.5	YS. Señalización provisional de obras .....	43
<b>3.</b>	<b>PLIEGO.....</b>	<b>46</b>
3.1.1	Disposiciones generales.....	46
3.1.2	Disposiciones facultativas.....	46
3.1.3	Formación en Seguridad .....	50
3.1.4	Reconocimientos médicos.....	50
3.1.5	Salud e higiene en el trabajo .....	50
3.1.6	Documentación de obra.....	51
3.1.7	Disposiciones Económicas.....	53
3.2	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	55
3.2.1	Medios de protección colectiva .....	55
3.2.2	Medios de protección individual .....	55
3.2.3	Instalaciones provisionales de salud y confort .....	55

# 1 Memoria.

## 1.1 CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO.

### 1.1.1 Justificación

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

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) La duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

### 1.1.2 Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

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

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

### 1.1.3 Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsible trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

## 1.2 DATOS GENERALES

### 1.2.1 Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Miguel Franco Beltrán
- Autor del proyecto: Miguel Franco Beltrán
- Constructor - Jefe de obra:
- Coordinador de seguridad y salud:

### 1.2.2 Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN 200 HA DE SECANO EN CEVICO DE LA TORRE. (PALENCIA)
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: 165.000,00€
- Plazo de ejecución: 2 meses
- Núm. máx. operarios: 10

### 1.2.3 Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Polígono 4 Parcela 55, Cevico de la Torre (Palencia)
- Accesos a la obra: Camino parapajas
- Topografía del terreno: Prácticamente llana sin obstáculos
- Edificaciones colindantes: Ninguna. Terreno rústico
- Servidumbres y condicionantes:
- Condiciones climáticas y ambientales: Grado de aspereza: III, zona rural accidentada o llana con obstáculos, y para el cálculo de la carga de nieve la zona de clima invernal: 3, altitud topográfica: 734 m.

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

#### **1.2.4 Características generales de la obra**

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

##### *1.2.4.1 CIMENTACIÓN*

Todas las zapatas de cimentación será a base de hormigón armado HA-25, Yc 1.5/, tamaño máximo del árido 30 mm y acero B 500 S Ys 1.15. Con una tensión admisible de situaciones persistentes de 0,245 MPa y una tensión de situaciones accidentales de 0,368 MPa.

##### *1.2.4.2 ESTRUCTURA HORIZONTAL*

Estructura metálica realizada con pórticos de acero laminado S275JR, con una cuantía de acero de 32,8 kg/m<sup>2</sup>, 15 < L < 20 m, separación de 6 m entre pórticos.

##### *1.2.4.3 FACHADAS*

Las paredes tanto laterales como frontales, se cerrarán a base de hormigón armado hasta una altura de 5 m, y espesor 30 cm de hormigón armado HA-25 Yc=1.5. Desde la cota de 5 m, hasta el alero se cerrará con chapa sándwich de 30 mm. de espesor y densidad media 40 kg/cm<sup>2</sup>, color rojo teja

##### *1.2.4.4 SOLERAS Y FORJADOS SANITARIOS*

Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/40/IIb fabricado en central, y vertido con bomba, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, con juntas de retracción.

##### *1.2.4.5 CUBIERTA*

La cubierta será a dos aguas, con una pendiente del 20 %. La altura del alero será de 8 m y la de la cumbrera 10 m.

La cubierta será a base de chapa sándwich de 30 mm. de espesor y densidad media 40 kg/cm<sup>2</sup>, color rojo teja.

El soporte de la cubierta será a base de correas ZF-180x3.0 separadas 100 cm.

#### 1.2.4.6 1.2.4.6. INSTALACIONES

Instalación eléctrica sencilla compuesta de iluminación y punto de conexión de electricidad.

### 1.3 MEDIOS DE AUXILIO

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

#### 1.3.1 Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

#### 1.3.2 Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

Tabla 1: Centro de urgencias mas cercano.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	CENTRO SALUD VENTA DE BAÑOS Calle ANTONIO MACHADO, S/N, 34200 (Venta de Baños, Palencia) 979770046	12,00 km



La distancia al centro asistencial más próximo Calle ANTONIO MACHADO, S/N, 34200 (Venta de Baños, Palencia) se estima en 36 minutos, en condiciones normales de tráfico.

## **1.4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES**

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

### **1.4.1 Vestuarios**

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m<sup>2</sup> por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

### **1.4.2 Aseos**

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

### **1.4.3 Comedor**

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

## 1.5 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

### Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

### Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.

- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

### **1.5.1 Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra**

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

#### **1.5.1.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL**

Riesgos más frecuentes

- Electroclusiones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

### 1.5.1.2 VALLADO DE OBRA

#### Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

## **1.5.2 Durante las fases de ejecución de la obra**

### **1.5.2.1 CIMENTACIÓN**

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

### **1.5.2.2 ESTRUCTURA**

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

#### 1.5.2.3 CERRAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS EXTERIORES

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

#### 1.5.2.4 CUBIERTAS

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes

- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

#### 1.5.2.5 PARTICIONES

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.



- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

#### 1.5.2.6 INSTALACIONES EN GENERAL

Riesgos más frecuentes

- Electrocuci3nes por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas el3ctricas
- Intoxicaci3n por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estar3 formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas espec3ficas para cada labor
- Se utilizar3n solamente l3mparas port3tiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexi3n normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizar3n herramientas port3tiles con doble aislamiento

Equipos de protecci3n individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensi3n
- Calzado con suela aislante ante contactos el3ctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensi3n.
- Herramientas aislantes.

#### 1.5.3 Durante la utilizaci3n de medios auxiliares.

La prevenci3n de los riesgos derivados de la utilizaci3n de los medios auxiliares de la obra se realizar3 atendiendo a la legislaci3n vigente en la materia.

En ning3n caso se admitir3 la utilizaci3n de andamios o escaleras de mano que no est3n normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, s3lo se utilizar3n modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cintur3n de seguridad, entre otros elementos.

Relaci3n de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

### 1.5.3.1 PUNTALES

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

### 1.5.3.2 TORRE DE HORMIGONADO

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

### 1.5.3.3 ESCALERA DE MANO

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

#### 1.5.3.4 ANDAMIO DE BORRIQUETAS

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

#### 1.5.3.5 PLATAFORMA MOTORIZADA

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.
- Se balizará la zona situada bajo el andamio de cremallera para evitar el acceso a la zona de riesgo.
- Se cumplirán las indicaciones del fabricante en cuanto a la carga máxima.
- No se permitirán construcciones auxiliares realizadas in situ para alcanzar zonas alejadas.

### 1.5.4 Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

#### 1.5.4.1 PALA CARGADORA

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

#### 1.5.4.2 1.5.4.2. RETROEXCAVADORA

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

#### 1.5.4.3 CAMIÓN DE CAJA BASCULANTE

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

#### 1.5.4.4 CAMIÓN PARA TRANSPORTE

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

#### 1.5.4.5 1.5.4.5. CAMIÓN GRÚA

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

#### 1.5.4.6 HORMIGONERA

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

#### 1.5.4.7 VIBRADOR

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s<sup>2</sup>, siendo el valor límite de 5 m/s<sup>2</sup>

#### 1.5.4.8 MARTILLO PICADOR

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

#### 1.5.4.9 MAQUINILLO

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostamiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

#### 1.5.4.10 SIERRA CIRCULAR

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

#### 1.5.4.11 SIERRA CIRCULAR DE MESA

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.

- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

#### 1.5.4.12 CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

#### 1.5.4.13 EQUIPO DE SOLDADURA

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.

- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

#### 1.5.4.14 HERRAMIENTAS MANUALES DIVERSAS

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.



## 1.6 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

### 1.6.1 Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

### 1.6.2 Caídas a distinto nivel.

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

### 1.6.3 Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

### 1.6.4 Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

### 1.6.5 Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

### 1.6.6 Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

### **1.6.7 Intoxicación por emanaciones**

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

## 1.7 RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

### 1.7.1 Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

### 1.7.2 Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

### 1.7.3 Electrocuciiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas

- Banquetas aislantes de la electricidad.

#### **1.7.4 Quemaduras**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

#### **1.7.5 Golpes y cortes en extremidades**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

## **1.8 CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO**

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

### **1.8.1 Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas**

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

### **1.8.2 Trabajos en instalaciones**

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

### **1.8.3 Trabajos con pinturas y barnices**

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

## 1.9 TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

## **1.10 MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA**

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

### **1.11 PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA**

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.



## 2 Legislación aplicable.

### 2.1 Y. SEGURIDAD Y SALUD.

#### **Ley de Prevención de Riesgos Laborales**

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

#### **Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

#### **Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

#### **Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal**

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

#### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

#### **Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

#### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo**

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

#### **Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales**

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

**Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales**

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas**

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

**Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

**Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

**Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

**Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas**

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

### **Seguridad y Salud en los lugares de trabajo**

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

### **Manipulación de cargas**

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

### **Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos**

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

### **Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

### **Utilización de equipos de trabajo**

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura**

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

### **Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

**Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción**

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

## **2.1.1 YC. Sistemas de protección colectiva**

### 2.1.1.1 YCU. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

#### **Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión**

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

#### **Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias**

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

#### **Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias**

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

#### **Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

#### **Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

#### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

#### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

## 2.1.2 YI. Equipos de protección individual

**Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

**Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

**Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

**Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

**Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial**

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

### **Utilización de equipos de protección individual**

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

**Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual**

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

## **2.1.3 YM. Medicina preventiva y primeros auxilios**

### **2.1.3.1 YMM. MATERIAL MÉDICO**

**Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social**

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

## **2.1.4 YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar**

### **DB-HS Salubridad**



Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

**Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre**

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

### **Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano**

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

### **Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis**

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

### **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51**

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

**Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03**

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

**Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico**

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

**Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo**

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

**Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones**

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

**Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo**

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

**Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital**

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

## **2.1.5 YS. Señalización provisional de obras**

### **2.1.5.1 YSB. BALIZAMIENTO**

#### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

### **Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

#### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

#### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

### *2.1.5.2 YSH. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL*

#### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

### *2.1.5.3 YSV. SEÑALIZACIÓN VERTICAL*

#### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

#### 2.1.5.4 YSN. SEÑALIZACIÓN MANUAL

##### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

#### 2.1.5.5 YSS. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

##### **Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

##### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

##### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

### **3. Pliego.**

#### **3.1 PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.**

##### **3.1.1 Disposiciones generales**

###### *3.1.1.1 OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES*

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN 200 HA DE SECANO EN CEVICO DE LA TORRE. (PALENCIA)", situada en Poligono 4 Parcela 55, Cevico de la Torre (Palencia), según el proyecto redactado por Miguel Franco Beltran. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

##### **3.1.2 Disposiciones facultativas**

###### *3.1.2.1 DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN*

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

###### *3.1.2.2 EL PROMOTOR*

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

###### *3.1.2.3 EL PROYECTISTA*

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

#### 3.1.2.4 EL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

### 3.1.2.5 LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

### 3.1.2.6 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN PROYECTO

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

### 3.1.2.7 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN EJECUCIÓN

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

### 3.1.2.8 TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

### 3.1.2.9 TRABAJADORES POR CUENTA AJENA

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

### 3.1.2.10 FABRICANTES Y SUMINISTRADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

### 3.1.2.11 RECURSOS PREVENTIVOS

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.



En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

### **3.1.3 Formación en Seguridad**

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

### **3.1.4 Reconocimientos médicos**

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

### **3.1.5 Salud e higiene en el trabajo**

#### **3.1.5.1 PRIMEROS AUXILIOS**

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

#### **3.1.5.2 ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE**

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

### **3.1.6 Documentación de obra**

#### **3.1.6.1 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

#### **3.1.6.2 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD**

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

#### **3.1.6.3 ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN**

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

#### 3.1.6.4 COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

#### 3.1.6.5 LIBRO DE INCIDENCIAS

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

#### 3.1.6.6 LIBRO DE ÓRDENES

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

#### 3.1.6.7 LIBRO DE VISITAS

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de

pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

### 3.1.6.8 LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

### 3.1.7 Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
- Precio básico
- Precio unitario
- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
- Precios contradictorios
- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
- De la revisión de los precios contratados
- Acopio de materiales
- Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras

- Liquidación final de la obra

## **3.2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **3.2.1 Medios de protección colectiva**

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

### **3.2.2 Medios de protección individual**

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

### **3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort**

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

#### **3.2.2.1 VESTUARIOS**

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

### 3.2.2.2 ASEOS Y DUCHAS

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

### 3.2.2.3 RETRETES

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

### 3.2.2.4 COMEDOR Y COCINA

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m<sup>2</sup> por cada operario que utilice dicha instalación.



## **ANEJO 13: EVALUACIÓN ECONÓMICA.**

## Índice

<b>1</b>	<b>ÍNDICES DE EVALUACIÓN.....</b>	<b>3</b>
1.1	PAGO DE INVERSIÓN.....	3
<b>2</b>	<b>FLUJOS DE CAJA.....</b>	<b>3</b>
2.1	INGRESOS DE LA EXPLOTACIÓN.....	3
2.2	GASTOS DE LA EXPLOTACIÓN. ....	4
2.2.1	<i>Costes variables.</i> ....	4
2.2.2	<i>Costes fijos.</i> ....	13
2.2.3	<i>Gastos totales de la explotación.</i> ....	14
2.3	MARGEN ECONÓMICO DE LA EXPLOTACIÓN.....	14
<b>3</b>	<b>EVALUACIÓN ECONÓMICA. ....</b>	<b>15</b>
3.1	FLUJO DE CAJA. ....	16
3.2	EVALUACIÓN DE LA INVERSIÓN.....	16
3.2.1	<i>Financiación propia.</i> ....	16
3.2.2	<i>Financiación ajena (50% de capital propio/50% financiación ajena).</i> ....	22
<b>4</b>	<b>CONCLUSIÓN. ....</b>	<b>27</b>

## 1 Índices de evaluación.

Para la evaluación financiera del proyecto, se estimará una vida útil del mismo de 20 años.

### 1.1 PAGO DE INVERSION.

El presupuesto de ejecución de este proyecto es de **260.687,26 €** el cual se encuentra detallada en el Documento 5. Presupuesto.

## 2 Flujos de caja.

### 2.1 INGRESOS DE LA EXPLOTACIÓN.

Los ingresos anuales de la alternativa elegida objeto de estudio proceden de:

- 1) Venta de las producciones de cereales de grano según los rendimientos esperados con la nueva mejora explicados en el anejo 5 Ingeniería del proceso productivo.
- 2) Venta de los forrajes de las leguminosas.
- 3) Derechos de pago único (subvenciones)

A continuación detallaremos los ingresos que dejan cada cultivo a un precio medio y a una producción media de la zona.

*Tabla 1: Ingresos de los cultivos.*

Cultivo	Superficie (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (kg)	P. venta (€/kg)	Ingresos (€)
TRIGO	60	3.200	192.000	0.175	33.600
CEBADA	55	3.000	165.000	0.16	26.400
GIRASOL	30	1.200	36.000	0.30	10.800
VEZA	25	3.500	87.500	0.135	11.812,5
ALFALFA	30	6.000	180.000	0.17	30.600
<b>INGRESOS TOTALES DE LOS CULTIVOS</b>					113.212,5

Una vez calculados los ingresos que dejan los cultivos solo queda sumar los ingresos de la subvención. La superficie de la explotación es de 200 Has de secano. La

explotación cuenta con alrededor de 185 Derechos de Pago Único en propiedad. Los 15 restantes que faltan en la explotación se pedirán a la reserva explicando la incorporación de un nuevo joven agricultor el cual se puede beneficiar de esto. La media de valor de los derechos de las explotación es de 150 € por derecho.

*Tabla 2: Ingresos anuales de la explotación.*

Ingresos cultivos	Ingresos PAC	Ingreso total
113.212,5	30.000	143.212,5

## 2.2 GASTOS DE LA EXPLOTACIÓN.

Los gastos que tiene la explotación se pueden dividir en dos: costes variables que depende de factores que pueden cambiar de un año a otro y costes fijos los cuales son siempre iguales todos los años.

### 2.2.1 Costes variables.

#### 2.2.1.1 COSTES EN SEMILLAS.

Actualmente la explotación adquiere todos los años la simiente necesaria para sembrar.

La semilla de los cereales, trigo y cebada se comprara semilla certificada R-2 todos los años a granel y seleccionada. Para la semilla de vezas se llevara el mismo procedimiento que con los cereales.

Dicha simiente se obtiene de la cooperativa Agropal, la cual se encarga de multiplicar variedades. El precio de su venta es de 10 cent/kg a mayores del precio de mercado de grano de cada cultivo.

La semilla de girasol y alfalfa se comprara en sacos siempre certificado.

El precio del girasol es de 110 €/saco el cual contiene 150.000 semillas.

El precio de la alfalfa es de 2,5 €/kg.

De la tabla 9 del anexo V obtenemos la cantidad de simiente a utilizar. A continuación mostramos el precio total de la simiente.

*Tabla 3: Coste total de la simiente de los cultivos.*

Cultivo	Superficie	Dosis (kg/ha),	Simiente	Precio	Coste (€)
---------	------------	----------------	----------	--------	-----------

	(has)	(sem/ha)	(kg)	(€/kg)	
<b>TRIGO</b>	60	185	11,100	0.175 + 0.10	2.053,5
<b>CEBADA</b>	55	164	9.020	0.16 + 0.10	2.345,2
<b>GIRASOL</b>	30	74.000	666	2,40	1.598,4
<b>VEZAS</b>	25	104	2.600	0,60	1.560
<b>ALFALFA</b>	5	12	60	3,0	180
<b>COSTE TOTAL DE LA SIMIENTE DE LOS CULTIVOS.</b>					<b>7.735,1</b>

### 2.2.1.2 COSTE DE FERTILIZANTES.

Para coste de fertilizantes usaremos las dosis de fertilizantes de la tabla 23 del anexo V Ingeniería del proceso.

En dicha explotación solo se usara fertilizantes en los cultivos de cebada y trigo.

El precio de los fertilizantes es bastante variable a lo largo de los años pero pondremos un precio medio para calcular el coste total.

En la siguiente tabla mostramos el precio total de los fertilizantes.

Tabla 4: Coste de los fertilizantes de la explotación.

Cultivo	Superficie (has.)	Dosis NPK (kg/ha)	Precio NPK (€/kg)	Dosis Nitrosulfato (kg/ha)	Precio Nitrosulfato (€/ha)	Coste total (€)
<b>Trigo</b>	60	200	0,35	280	0,24	8.232
<b>Cebada</b>	55	180	0,35	250	0,24	6.765
<b>Girasol</b>	30	150	0,27			1.215
<b>Alfalfa</b>	30	150	0,30			1.350
<b>Coste total de los fertilizantes aplicados en la explotación</b>						<b>17.562</b>

### 2.2.1.3 COSTE DE LOS FITOSANITARIO..

En el apartado 10 del anexo V Ingeniería del proceso se ha explicado los tratamientos que se suelen realizar a los diferentes cultivos durante el año. A continuación mostraremos dos tablas con los costes de las aplicaciones que se hace a cada cultivo.

- HERBICIDAS.

En la primera nos fijaremos en el primer tratamiento que se hace en la siembra, para matar el retoño. La materia activa que se utiliza en dicho tratamiento es el glifosato del 36%. Esta labor se hace en los cultivos del cereal y de las vezas, y siempre antes de que nazcan ya que también mataríamos al cultivo. Justo antes de la siembra o después antes de la germinación de las semillas del cultivo.

Tabla 5: Coste total del 1ª tratamiento de los cultivos.

Cultivo	Superficie (has)	1ª tratamiento	Dosis L/ha	Precio (€/L)	Total (€)
TRIGO	60	Glifosato	2.5	3	450
CEBADA	55	Glifosato	2.5	3	412,5
VEZA	25	Glifosato	2.5	3	187,5
<b>Coste Total del 1ª tratamiento</b>					<b>1.050</b>

En la segunda tabla mostraremos el segundo tratamiento que se hace a los cultivos en postemergencia, es decir, una vez nacida las hierbas adventicias y con el cultivo instalado. Para los cultivos de cereales y de las vezas es la segunda aplicación de herbicida pero para la alfalfa es la primera y única.

De la tabla 24 del apartado 10 del anexo V, obtenemos las materias activas que se aplicaran a los cultivos.

Tabla 6: Coste total del 2ª tratamiento de los cultivos.

Cultivo	Superficie (has)	Tratamiento 2 postemergencia	Dosis por ha.	Precio (€/L, €/g)	Coste (€)
TRIGO	60	Florasulan 1,42 % + piroxulam 7,08 %.	265 g	120€/530g	3.600
CEBADA	55	Bromoxinil 28% + 2,4-D Acido 28%	1 L	20	1.100
VEZA	25	Quizalofop 10 %	1 L	35	875
ALFALFA	30	Imazamox 4%	1,25 L	40	1.500

<b>Coste Total del 2ª tratamiento</b>	7.075
---------------------------------------	-------

- PLAGUICIDAS

Solo se tratara el trigo contra la septhoria ya que la variedad que sembramos es sensible. El fitosanitario a aplicar está compuesto por Propiconazol 25% de aplicación foliar y acción preventiva y curativa.

Cultivo	Superficie (has)	Tratamiento	Dosis (L/ha)	Precio (€/L)	Coste (€)
Trigo	60	Propiconazol 25%	0.5 L	60	1.800

El coste total de los fitosanitarios aplicados en la explotación es  $7.075 + 1.050 + 1.800 = 9.925$  €.

#### 2.2.1.4 COSTES EN LA UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA.

En este apartado se van a analizar cada uno de los costes que conlleva cada labor del proceso productivo.

De la *tabla 25* tomamos los consumos medios de los tractores y de la *tabla 26* tomamos la capacidad de trabajo de cada apero, todo ellos incluido en el anejo V Ingeniería del proceso. Con estos datos y el precio del combustible calculamos el coste que tiene cada labor del cultivo.

En la nueva alternativa la siembra y el abonado de fondo se realiza a la vez por tanto estamos ahorrando una labor.

Vamos a ir calculando los costes de la labores para cada cultivo. Cada labor la desempeña un tractor por lo tanto el consumo es diferente:

*Tabla 7: Consumo de cada tractor.*

TRACTOR	CARACTERISTICAS	CONSUMO
1	135 cv doble tracción	12l/h
2	142 cv doble tracción	14l/h
3	165 cv doble tracción	18l/h

1 Trigo.

Tabla 8: Coste total de las labores en el cultivo del trigo.

Labor	Superficie (ha)	TTR (h/ha)	Consumo (L/h)	Precio combustible (€/L)	Total (€)
Sembrar, y abonar (tractor 3)	60	0.45	18	0.80	388,8
Pulverizar:3 tratamientos (tractor 2)	180	0.11	14	0.80	221,76
Abonar: 1 aplicacion, (tractor 2)	60	0.11	14	0.80	73,92
Rular (tractor 1)	60	0.22	12	0.80	126,72
Grada rápida (tractor3)	60	0.19	18	0.80	164,16
<b>Coste total de las labores en el cultivo del trigo</b>					<b>975.36</b>

2 Cebada.

Tabla 9: Coste total de las labores en el cultivo de la cebada.

Labor	Superficie (ha)	TTR (h/ha)	Consumo (L/h)	Precio combustible (€/L)	Total (€)
Sembrar y abonado (tractor 3)	55	0.45	18	0.80	356,4
Pulverizar:2 tratamientos, (tractor 2)	110	0.11	14	0.80	135,52

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola



<b>Abonar: 1 aplicación, (tractor 2)</b>	55	0.11	14	0.80	67,76
<b>Rular (tractor 1)</b>	55	0.22	12	0.80	116,16
<b>Grada rápida, (tractor 3)</b>	55	0.19	18	0.80	150,48
<b>Coste total de las labores en el cultivo de la cebada</b>					<b>826,76</b>

3 Girasol.

Tabla 10: Coste total de las labores en el cultivo de la avena.

<b>Labor</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>TTR (h/ha)</b>	<b>Consumo (L/h)</b>	<b>Precio combustible (€/L)</b>	<b>Total (€)</b>
<b>Sembrar, (tractor 2)</b>	30	0.92	14	0.80	309,12
<b>Cultivar: 2 pases (tractor 3)</b>	60	0.29	18	0.80	313,2
<b>Vibrocultivador (tractor 3)</b>	30	0.30	18	0.80	129,6
<b>Coste total de las labores en el cultivo de la Girasol</b>					<b>751,92</b>

4 Veza.

Tabla 11: Coste total de las labores en el cultivo de las vezas.

<b>Labor</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>TTR (h/ha)</b>	<b>Consumo (L/h)</b>	<b>Precio combustible (€/L)</b>	<b>Total (€)</b>
--------------	------------------------	-------------------	----------------------	---------------------------------	------------------

<b>Sembrar, (tractor 3)</b>	25	0.45	18	0.80	162
<b>Pulverizar:2 tratamientos, (tractor 2)</b>	50	0.11	14	0.80	61,6
<b>Rular (tractor 1)</b>	25	0.22	12	0.80	52,8
<b>Grada rapida, (tractor 3)</b>	25	0.19	18	0.80	68,4
<b>Segar, (tractor 2)</b>	25	0.43	14	0.80	120,4
<b>Hilarar, (tractor 2)</b>	25	0.24	14	0.80	67,2
<b>Empacar, (tractor 3)</b>	25	0.26	18	0.80	93,6
<b>Coste total de las labores en el cultivo de las vezas</b>					<b>626</b>

- 5 Alfalfa: cada año sembramos 5 ha de alfalfa nueva, pero la superficie total siempre es de 30 ha, ya que también cada año levantamos 5 ha..

Tabla 12: Coste total de las labores en el cultivo de la alfalfa.

<b>Labor</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>TTR (h/ha)</b>	<b>Consumo (L/h)</b>	<b>Precio combustible (€/L)</b>	<b>Total (€)</b>
<b>Sembrar, (tractor 3)</b>	5	0.45	18	0.80	32,4
<b>Pulverizar:1 tratamiento,</b>	25	0.11	14	0.80	30,8

<b>(tractor 2)</b>					
<b>Rular (tractor 1)</b>	5	0.22	12	0.80	10,56
<b>Cultivar:2 pases (tractor 3)</b>	10	0.29	18	0.80	41,76
<b>Vibrocultivador: (tractor 3)</b>	5	0.30	18	0.80	21,6
<b>Segar: 2 cortes, (tractor 2)</b>	60	0.43	14	0.80	288,96
<b>Hilarar: 2cortes, (tractor 2)</b>	60	0.24	14	0.80	161,28
<b>Empacar: 2 cortes, tractor 3</b>	60	0.26	18	0.80	224,64
<b>Coste total de las labores en el cultivo de la alfalfa</b>					<b>812</b>

A continuación mostramos una tabla resumen del coste de las labores en los diferentes cultivos.

*Tabla 13: Coste total de las labores de la explotación.*

<b>Cultivos</b>	<b>Coste de las labores (€)</b>
<b>Trigo</b>	975,36
<b>Cebada</b>	826,76
<b>Girasol</b>	751,92
<b>Veza</b>	626
<b>Alfalfa</b>	812
<b>Coste total</b>	<b>3.992,04</b>

### 2.2.1.5 COSTES DE SEGUROS DE COSECHA DE LA EXPLOTACIÓN.

El propietario de la explotación todos los años asegura los cultivos dedicados para la obtención de grano, es decir, los cultivos de cereal y de girasol los cuales suman 145 ha de superficie.

El seguro que hace todos los años es integral al 70 %, es decir, además de daños por pedrisco que es el seguro básico, entran de sequia, fallo por nascencia, daños por animales ect. Este seguro asegura un posible beneficio en tal caso que el año fuera desastroso y es conveniente hacerle. Cada cultivo tiene un coste por ha ya que la producciones medias fijadas en la zona son diferentes.

- Trigo: 60 ha x 32 €/ha = 1.920 €
- Cebada: 55 ha x 30 €/ha = 1.650€
- Girasol: 30 ha x 28 €/ha = 840 €

El coste total del seguro anual es de 4.410 €

### 2.2.1.6 COSTE TOTAL DE LOS COSTES VARIABLES DE LA EXPLOTACIÓN.

En la siguiente tabla mostramos todos los costes variables que tiene dicha explotación.

*Tabla 14: Costes variables totales de la explotación.*

<b>Costes variables de la explotación (€)</b>	
<b>Coste en semillas</b>	7.735,1
<b>Coste en fertilizantes</b>	17.562
<b>Coste en fitosanitarios</b>	9.925
<b>Coste de las labores</b>	3.992,04
<b>Coste del seguro</b>	4.410
<b>Costes variable total</b>	<b>43.624,04</b>

### 2.2.2 Costes fijos.

La explotación objeto del presente proyecto no cuenta con costes derivados de salarios, amortizaciones ni intereses de préstamos.

A continuación explicamos los costes fijos que tiene la explotación.

1. Coste de seguridad social o de autónomo del propietario de la explotación, el cual está en régimen de módulos y paga 247 € al mes.

$$247€ \times 12 = 2.964 €$$

2. Coste de seguros de maquinaria y edificio.

- Seguros de maquinaria:  
3 tractores x 85 €/tractor = 255€  
9 aperos arrastrados x 37 €/apero = 333€
- Seguros de edificio: 95€

3. Contribución e impuestos de las fincas propias de la explotación. La explotación cuenta con 100 ha propias. La contribución que se paga es de unos 3€ por ha.

$$100 \text{ ha} \times 3 \text{ €/ha} = 300 €$$

4. Rentas de fincas arrendadas: la otra mitad de la superficie de la explotación es forma de alquiler, por el cual se paga 120 € por ha anualmente.

$$120 \text{ €/ha} \times 100 \text{ ha} = 12.000 €$$

5. Alquiler de cosechadora para la siega del cereal. Como hemos dicho el propietario de la explotación no cuenta con cosechadora por lo que manda a un conocido que le siegue el cereal. El coste de segar una 1 ha es de 53 €/ha. El coste de segar 1 ha de girasol es de 60 €/ha. La explotación cuenta con 115 ha de cereal (60 trigo, 55 cebada) y 30 de girasol.

$$115 \text{ ha} \times 53 \text{ €/ha} = 6.095 €$$

$$30 \text{ ha} \times 60 \text{ €/ha} = 1.800 €$$

6. Energía eléctrica del edificio de maquinaria. Dicho edificio cuenta con un red de 6.400 W con toma trifásica. La media de coste al mes de unos 38 €.

$$12 \text{ meses} \times 38 \text{ €/mes} = 456 \text{ €}$$

Una vez explicados todos los costes fijos de la explotación les sumaremos para saber el coste fijo total de la explotación.

*Tabla 15: Costes fijos totales de la explotación.*

<b>Costes fijos de la explotación (€)</b>	
<b>Seguridad social</b>	2.964
<b>Seguros de maquinaria y edificio</b>	683
<b>Contribución e impuestos</b>	300
<b>Rentas de fincas</b>	12.000
<b>Alquiler de cosechadora</b>	7.895
<b>Electricidad edificio</b>	456
<b>Coste fijo total</b>	<b>24.298</b>

### 2.2.3 Gastos totales de la explotación.

Los gastos totales son la suma de los costes fijos totales y los costes variables totales.

*Tabla 16: Costes totales de la explotación.*

<b>Costes variable total</b>	43.624,04
<b>Coste fijo total</b>	24.298
<b>Coste total</b>	<b>67.922,04</b>

## 2.3 MARGEN ECONÓMICO DE LA EXPLOTACIÓN.

El margen económico de la explotación es la resta de los ingresos totales y de los gastos totales.

Tabla 17: Margen económico de la explotación

<b>Ingresos totales</b>	143.212,5
<b>Gastos totales</b>	67.922,04
<b>Beneficio</b>	<b>75.290,46</b>

### 3 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.

Se van a realizar 2 supuestos:

1. **Financiación propia.** Suponemos que el agricultor dispone del capital necesario para afrontar la inversión.
2. **Financiación ajena (50% de capital propio/50% financiación ajena)**

En ambos casos, los valores económicos que se han considerado son:

- Pago de la inversión año 0: 266006,02 € (I.V.A incluido)
- Inflación actual: 1.5 %
- Incremento de cobros: 2,49 %
- Incremento de pagos: 2,45 %
- Tasa mínima de actualización: 1%
- Tasa máxima de actualización: 30
- Incremento de tasas para 30 tasas: 1 %
- Vida del proyecto: 20 años
- Tasa de actualización: 5 %, en referencia al interés de la compra en el Tesoro de deuda del país a 20 años vista.

Respecto del análisis de la sensibilidad, estimaremos una variación del +5 % -5% respecto de las cantidades estimadas inicialmente para el pago de la inversión y de los flujos de caja.

### 3.1 FLUJO DE CAJA.

La distribución del flujo de caja es siempre la misma ya que todos años hay la misma superficie de cultivo y por lo tanto los mismos pagos y cobros de su desarrollo hasta su recolección. Este flujo esta explicado anteriormente en el punto 2.3 *margen económico de la explotación*.

Hay que señalar que en el año 10 el promotor desea renovar un tractor de su explotación ya que uno de sus tractores ya no es rentable para su utilización. Por lo tanto habrá un pago extraordinario de 90.000 € por la compra de un tractor nuevo y un cobro extraordinario de 9.000 € por la venta del tractor de la explotación.

### 3.2 EVALUACION DE LA INVERSION.

#### 3.2.1 Financiación propia.

##### 3.2.1.1 DATOS.

PRESTAMOS (máximo 20 años)		Año	COBROS		PAGOS	
			Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios
Capital		1	143.213,50		67.992,04	
Plazo (años)		2	143.213,50		67.992,04	
Interés (%)		3	143.213,50		67.992,04	
Carencia (años)		4	143.213,50		67.992,04	
		5	143.213,50		67.992,04	
		6	143.213,50		67.992,04	
		7	143.213,50		67.992,04	
		8	143.213,50		67.992,04	
		9	143.213,50		67.992,04	
		10	143.213,50	9.000,00	67.992,04	90.000,00
		11	143.213,50		67.992,04	
		12	143.213,50		67.992,04	
		13	143.213,50		67.992,04	
		14	143.213,50		67.992,04	
		15	143.213,50		67.992,04	
		16	143.213,50		67.992,04	
		17	143.213,50		67.992,04	
		18	143.213,50		67.992,04	
		19	143.213,50		67.992,04	
		20	143.213,50		67.992,04	

PAGOS DE LA INVERSIÓN (máximo 11 pagos)	
Nº de pagos	1
Año 0	260.687,26



3.2.1.2 ESTRUCTURA DE FLUJOS DE CAJA.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				260.687,26			
1	146.779,52		69.657,84		77.121,67		77.121,67
2	150.434,33		71.364,46		79.069,86		79.069,86
3	154.180,14		73.112,89		81.067,25		81.067,25
4	158.019,23		74.904,16		83.115,07		83.115,07
5	161.953,91		76.739,31		85.214,60		85.214,60
6	165.986,56		78.619,42		87.367,14		87.367,14
7	170.119,62		80.545,60		89.574,02		89.574,02
8	174.355,60		82.518,97		91.836,64		91.836,64
9	178.697,06		84.540,68		94.156,38		94.156,38
10	183.146,61	11.509,53	86.611,93	114.646,85	-6.602,64		-6.602,64
11	187.706,96		88.733,92		98.973,04		98.973,04
12	192.380,87		90.907,90		101.472,97		101.472,97
13	197.171,15		93.135,14		104.036,01		104.036,01
14	202.080,71		95.416,95		106.663,76		106.663,76
15	207.112,52		97.754,67		109.357,85		109.357,85
16	212.269,62		100.149,66		112.119,96		112.119,96
17	217.555,14		102.603,33		114.951,81		114.951,81
18	222.972,26		105.117,11		117.855,15		117.855,15
19	228.524,27		107.692,48		120.831,79		120.831,79
20	234.214,52		110.330,94		123.883,58		123.883,58

**3.2.1.3 INDICADORES DE RENTABILIDAD.**

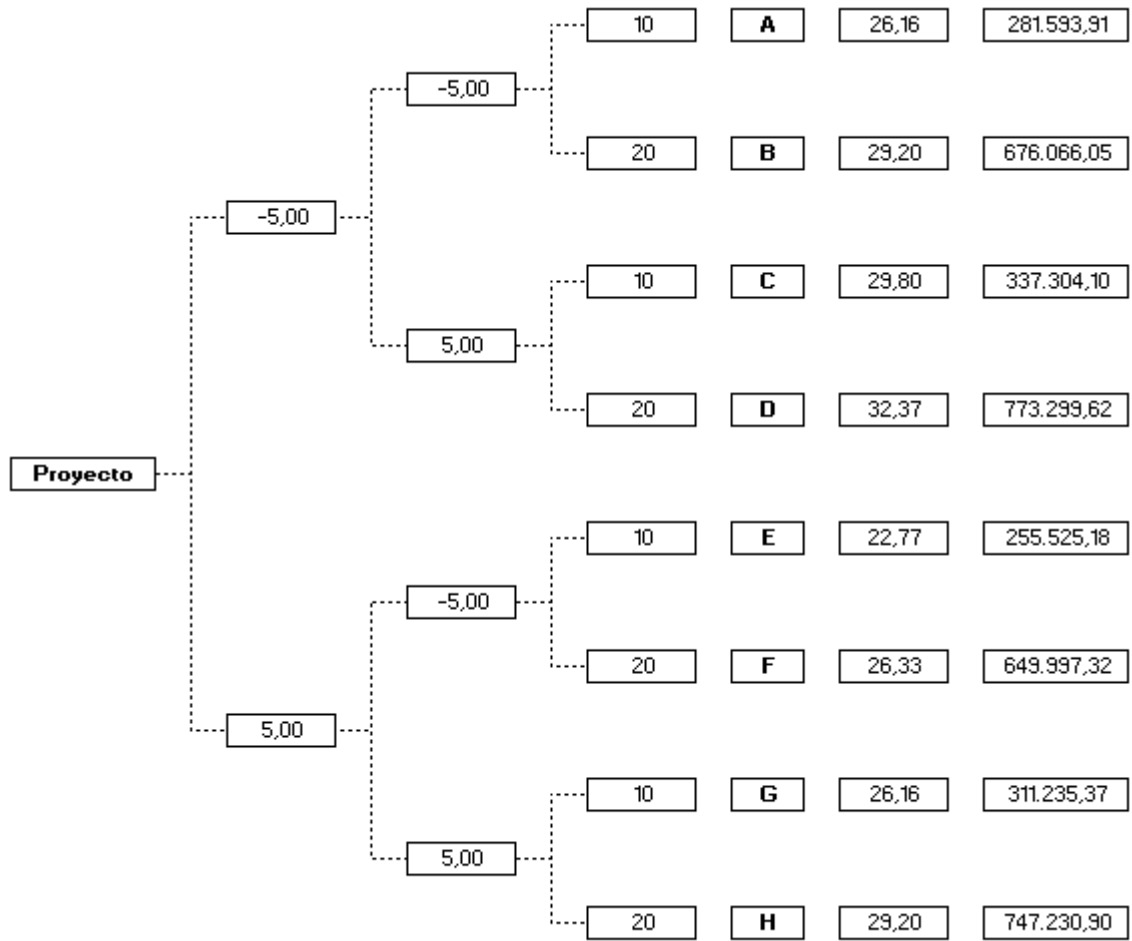
Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) ..... 27,93

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
1,00	1.164.983,08	4	4,47	16,00	194.228,47	6	0,75
2,00	1.026.658,05	4	3,94	17,00	170.884,44	6	0,66
3,00	906.819,84	4	3,48	18,00	149.606,44	6	0,57
4,00	802.608,26	4	3,08	19,00	130.157,06	6	0,50
5,00	711.648,47	4	2,73	20,00	112.330,72	7	0,43
6,00	631.962,76	4	2,42	21,00	95.948,93	7	0,37
7,00	561.899,27	4	2,16	22,00	80.856,30	7	0,31
8,00	500.074,32	5	1,92	23,00	66.917,26	8	0,26
9,00	445.325,50	5	1,71	24,00	54.013,15	8	0,21
10,00	396.673,49	5	1,52	25,00	42.039,92	9	0,16
11,00	353.290,86	5	1,36	26,00	30.906,06	9	0,12
12,00	314.476,55	5	1,21	27,00	20.530,92	12	0,08
13,00	279.634,91	5	1,07	28,00	10.843,25	13	0,04
14,00	248.258,40	5	0,95	29,00	1.779,91	18	0,01
15,00	219.913,41	6	0,84	30,00	-6.715,12	--	-0,03

**3.2.1.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.**

Tasa de actualización para el análisis ..... 5,00

Variación de la inversión (en %)	Variación de los flujos (en %)	Vida del proyecto (años)	Clave	TIR	VAN
----------------------------------	--------------------------------	--------------------------	-------	-----	-----

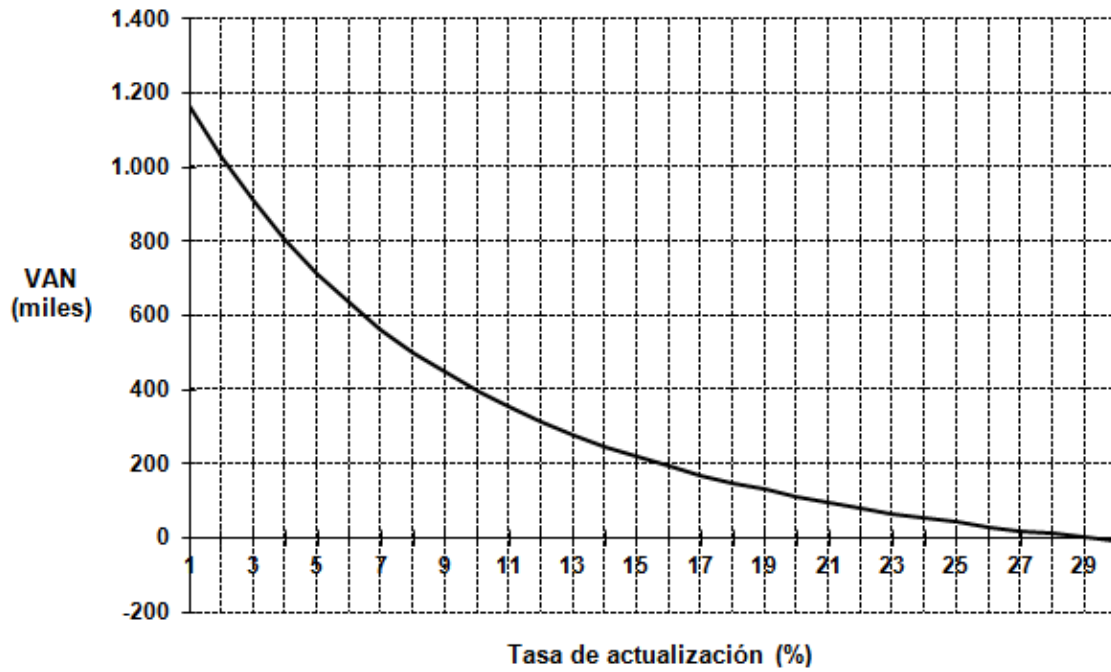


Clave	TIR
D	32,37
C	29,80
B	29,20
B	29,20
F	26,33
A	26,16
A	26,16
E	22,77

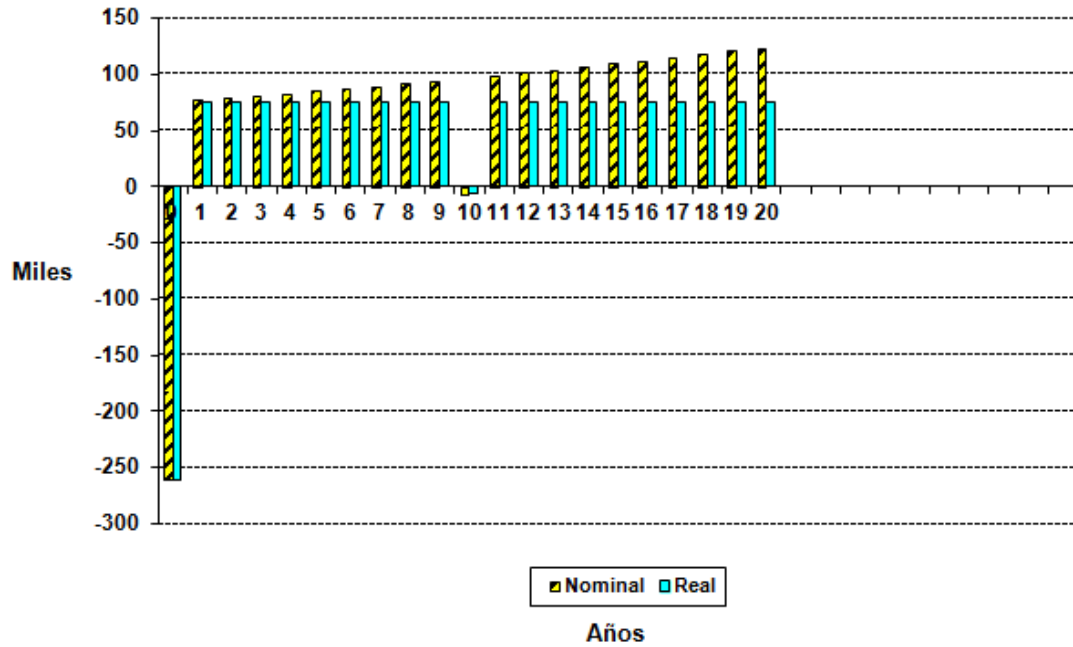
Clave	VAN
D	773.299,62
H	747.230,90
B	676.066,05
F	649.997,32
C	337.304,10
G	311.235,37
A	281.593,91
E	255.525,18

3.2.1.5 GRAFICAS.

**Relación entre VAN y Tasa de actualización**



### Valor de los flujos anuales



### 3.2.2 Financiación ajena (50% de capital propio/50% financiación ajena).

#### 3.2.2.1 DATOS.

PAGOS DE LA INVERSIÓN (máximo 11 pagos)		Año	COBROS		PAGOS	
Nº de pagos			Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios
Año 0	260.687,26	1	143.213,50		67.992,04	
		2	143.213,50		67.992,04	
		3	143.213,50		67.992,04	
		4	143.213,50		67.992,04	
		5	143.213,50		67.992,04	
		6	143.213,50		67.992,04	
		7	143.213,50		67.992,04	
		8	143.213,50		67.992,04	
		9	143.213,50		67.992,04	
		10	143.213,50	9.000,00	67.992,04	90.000,00
		11	143.213,50		67.992,04	
		12	143.213,50		67.992,04	
		13	143.213,50		67.992,04	
		14	143.213,50		67.992,04	
		15	143.213,50		67.992,04	
		16	143.213,50		67.992,04	
		17	143.213,50		67.992,04	
		18	143.213,50		67.992,04	
		19	143.213,50		67.992,04	
		20	143.213,50		67.992,04	

PRÉSTAMOS (máximo 20 años)	
Capital	133.033,01
Plazo (años)	10
Interés (%)	5,25
Carencia (años)	
<b>Anualidades constantes</b>	
Año 1	17.438,17
Año 2	17.438,17
Año 3	17.438,17
Año 4	17.438,17
Año 5	17.438,17
Año 6	17.438,17
Año 7	17.438,17
Año 8	17.438,17
Año 9	17.438,17
Año 10	17.438,17

3.2.2.2 ESTRUCTURA DE FLUJOS DE CAJA.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		133.033,01		260.687,26			
1	146.779,52		69.657,84	17.438,17	59.683,50		59.683,50
2	150.434,33		71.364,46	17.438,17	61.631,69		61.631,69
3	154.180,14		73.112,89	17.438,17	63.629,08		63.629,08
4	158.019,23		74.904,16	17.438,17	65.676,90		65.676,90
5	161.953,91		76.739,31	17.438,17	67.776,43		67.776,43
6	165.986,56		78.619,42	17.438,17	69.928,97		69.928,97
7	170.119,62		80.545,60	17.438,17	72.135,86		72.135,86
8	174.355,60		82.518,97	17.438,17	74.398,47		74.398,47
9	178.697,06		84.540,68	17.438,17	76.718,21		76.718,21
10	183.146,61	11.509,53	86.611,93	132.085,02	-24.040,81		-24.040,81
11	187.706,96		88.733,92		98.973,04		98.973,04
12	192.380,87		90.907,90		101.472,97		101.472,97
13	197.171,15		93.135,14		104.036,01		104.036,01
14	202.080,71		95.416,95		106.663,76		106.663,76
15	207.112,52		97.754,67		109.357,85		109.357,85
16	212.269,62		100.149,66		112.119,96		112.119,96
17	217.555,14		102.603,33		114.951,81		114.951,81
18	222.972,26		105.117,11		117.855,15		117.855,15
19	228.524,27		107.692,48		120.831,79		120.831,79
20	234.214,52		110.330,94		123.883,58		123.883,58

3.2.2.3 INDICADORES DE RENTABILIDAD.

**Indicadores de rentabilidad**

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) ..... 45,83

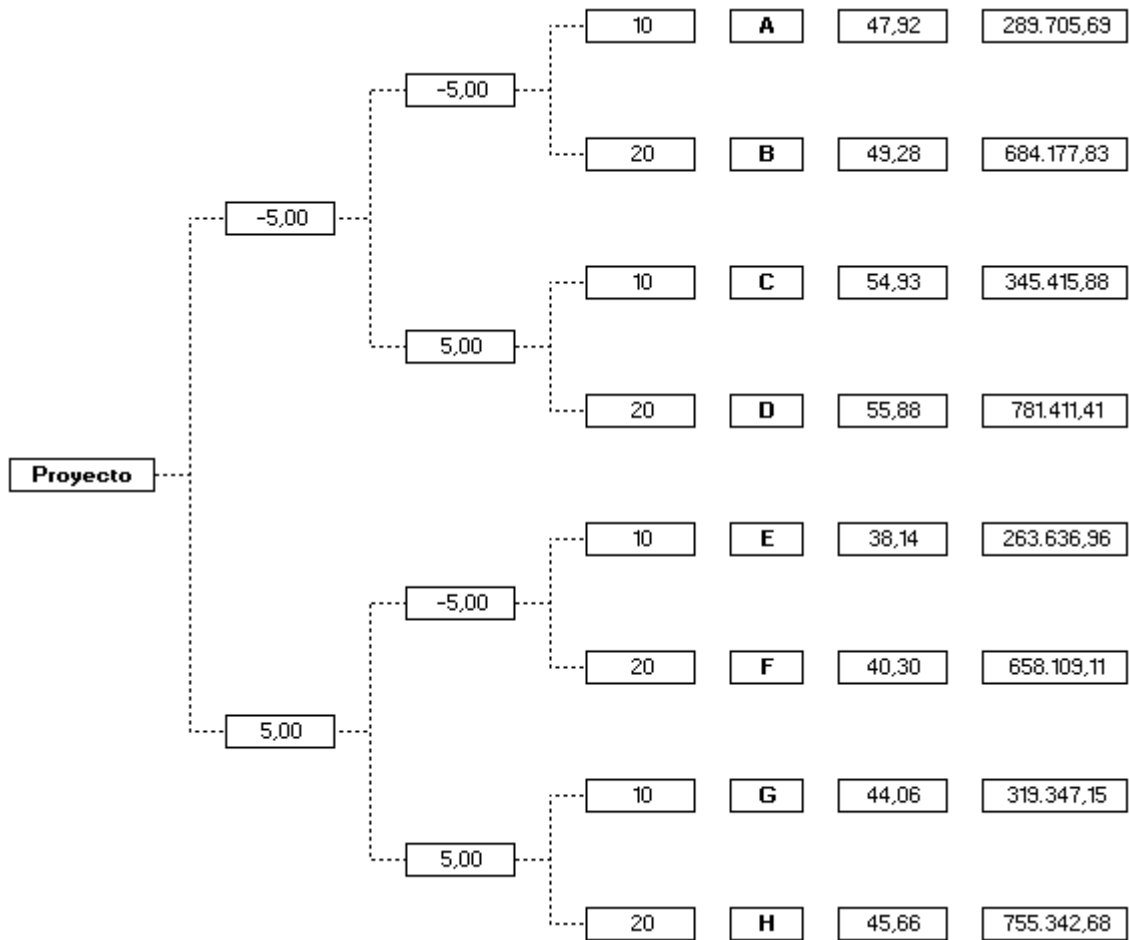
Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
1,00	1.145.514,34	3	8,97	16,00	248.163,15	3	1,94
2,00	1.014.883,74	3	7,95	17,00	227.605,96	3	1,78
3,00	902.174,32	3	7,07	18,00	208.955,82	3	1,64
4,00	804.576,34	3	6,30	19,00	191.986,87	3	1,50
5,00	719.760,26	3	5,64	20,00	176.504,08	4	1,38
6,00	645.789,11	3	5,06	21,00	162.338,65	4	1,27
7,00	581.047,75	3	4,55	22,00	149.344,07	4	1,17
8,00	524.185,60	3	4,11	23,00	137.392,88	4	1,08
9,00	474.070,15	3	3,71	24,00	126.373,93	4	0,99
10,00	429.749,12	3	3,37	25,00	116.190,04	4	0,91
11,00	390.419,56	3	3,06	26,00	106.756,05	4	0,84
12,00	355.402,61	3	2,78	27,00	97.997,13	4	0,77
13,00	324.122,74	3	2,54	28,00	89.847,43	4	0,70
14,00	296.090,73	3	2,32	29,00	82.248,78	4	0,64
15,00	270.889,64	3	2,12	30,00	75.149,76	4	0,59

3.2.2.4 ANALISIS DE SENSIBILIDAD.

Tasa de actualización para el análisis ..... 5,00

Variación de la inversión (en %)	Variación de los flujos (en %)	Vida del proyecto (años)	Clave	TIR	VAN
----------------------------------	--------------------------------	--------------------------	-------	-----	-----



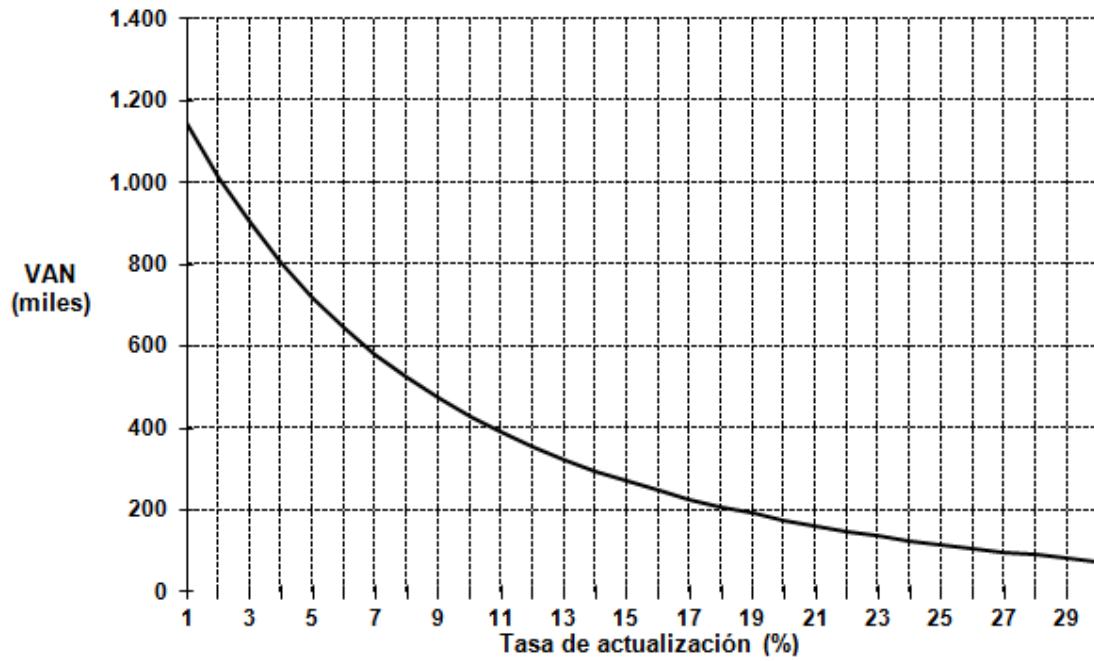


Clave	TIR
D	55,88
C	54,93
B	49,28
A	47,92
H	45,66
G	44,06
F	40,30
E	38,14

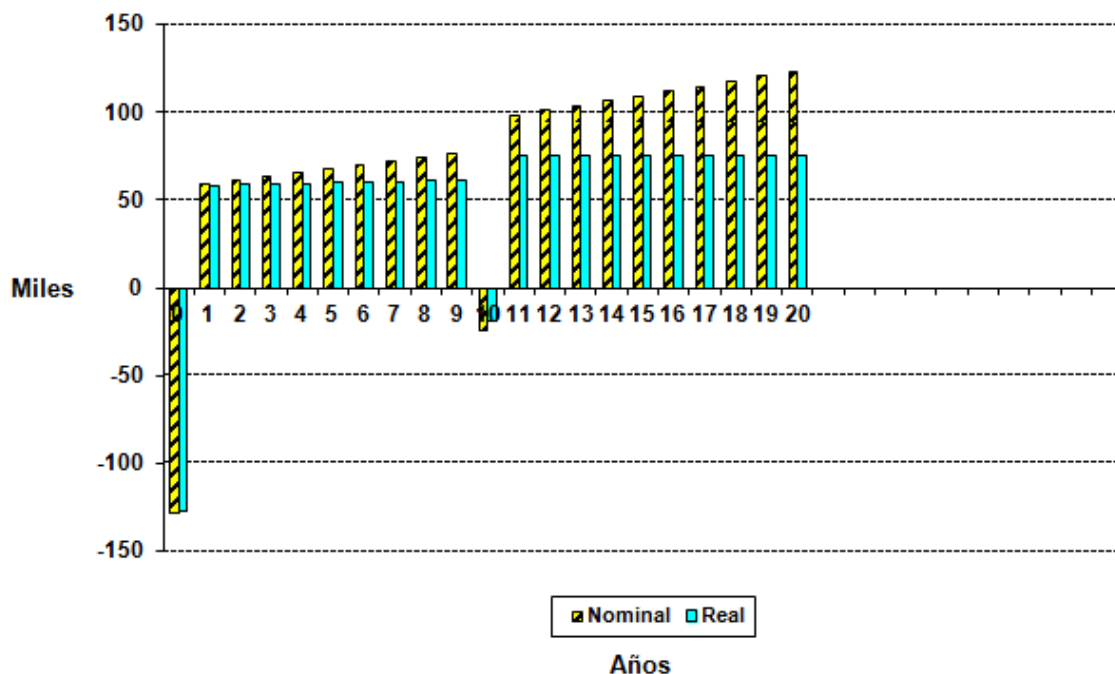
Clave	VAN
D	781.411,41
H	755.342,68
B	684.177,83
F	658.109,11
C	345.415,88
G	319.347,15
A	289.705,69
E	263.636,96

3.2.2.5 GRAFICAS.

**Relación entre VAN y Tasa de actualización**



**Valor de los flujos anuales**



**4 Conclusión.**

Tabla 18: Resumen del análisis de la inversión.

Supuesto	TIR	VAN	Q = VAN/K
Financiación propia	27,93	711.648,47	2,73
Financiación ajena	45,83	719.760,26	5,41

A la vista de los resultados, en los 2 casos analizados, la inversión es rentable para la tasa de actualización considerada, 5 %, ya que la TIR es mayor que tipo de interés de referencia el VAN se hace mayor que cero en todos los casos.

La  $Q=VAN/K$ , también aconseja la inversión ya que en todos también es mayor que 1.

En los 2 supuestos analizados la realización del proyecto proporcionaría al promotor un mayor interés que el tipo de interés general, por lo que es recomendable la ejecución de la inversión en cualquiera de los casos.

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

El análisis de sensibilidad, se observa que ni una previsible subida de los precios de los insumos en 5 % no afectaría a la viabilidad del proyecto.

## **Documento 2: Planos.**

## Índice

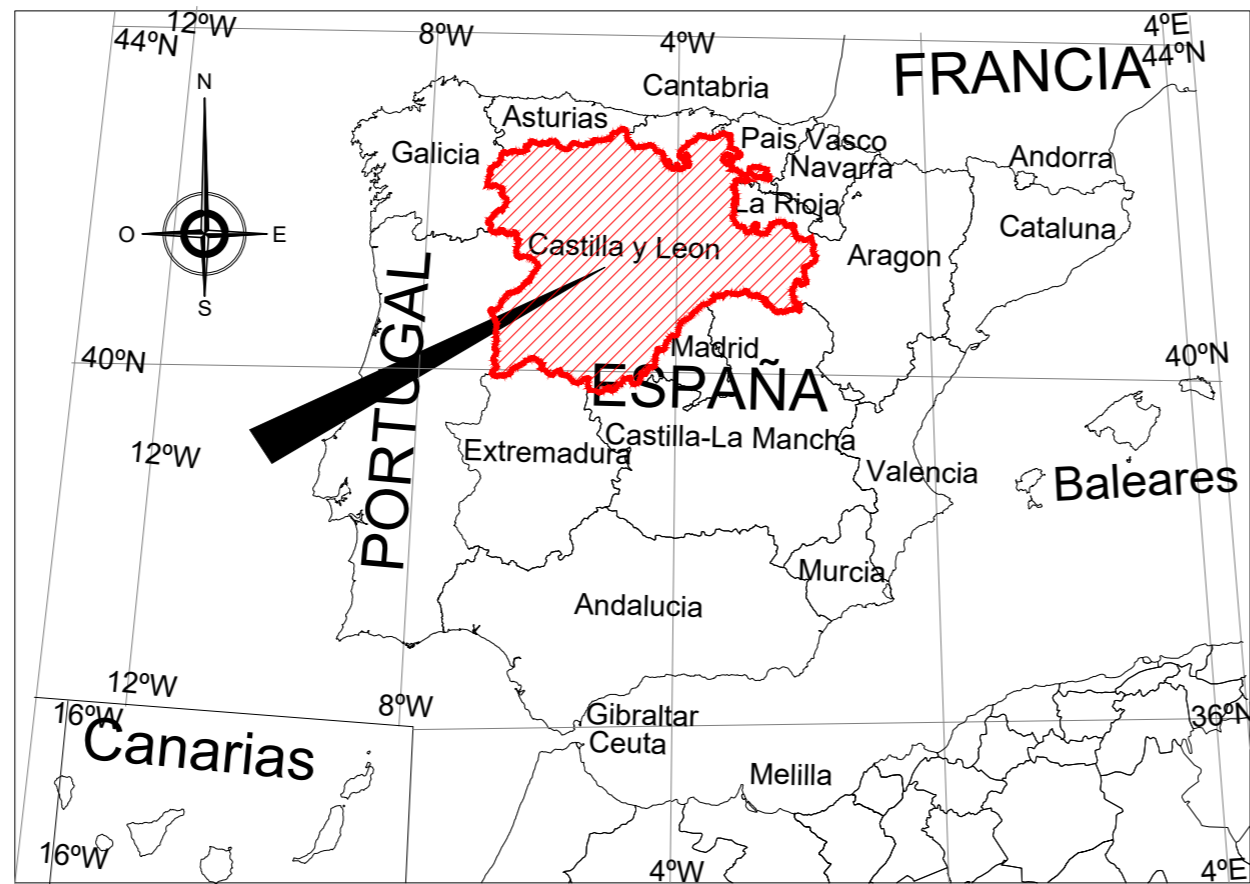
1	PLANO 1: SITUACIÓN .....	3
2	PLANO 2: LOCALIZACION.. .....	4
3	PLANO 3: PARCELA REPLANTEO.....	5
4	PLANO 4: CIMENTACIÓN.....	6
5	PLANO 5: DETALLES DE ZAPATAS.....	7
6	PLANO 6: DETALLES PLACAS DE ANCLAJE.....	8
7	PLANO 7: PÓRTICOS.....	9
8	PLANO 8: DETALLES DE UNIONES.....	10
9	PLANO 9: ESTRUCTURA DE CUBIERTAS.....	11
10	PLANO 10: DETALLES DE SOLDADURA.....	12
11	PLANO 11: ESTRUCTURA 3D.....	13
12	PLANO 12: PLANTA DE DISTRIBUCIÓN.....	14
13	PLANO 13: ALZADOS.....	15
14	PLANO 14: SECCION Y DETALLES.....	16
15	PLANO 15: ELECTRICIDAD Y PCI.....	17





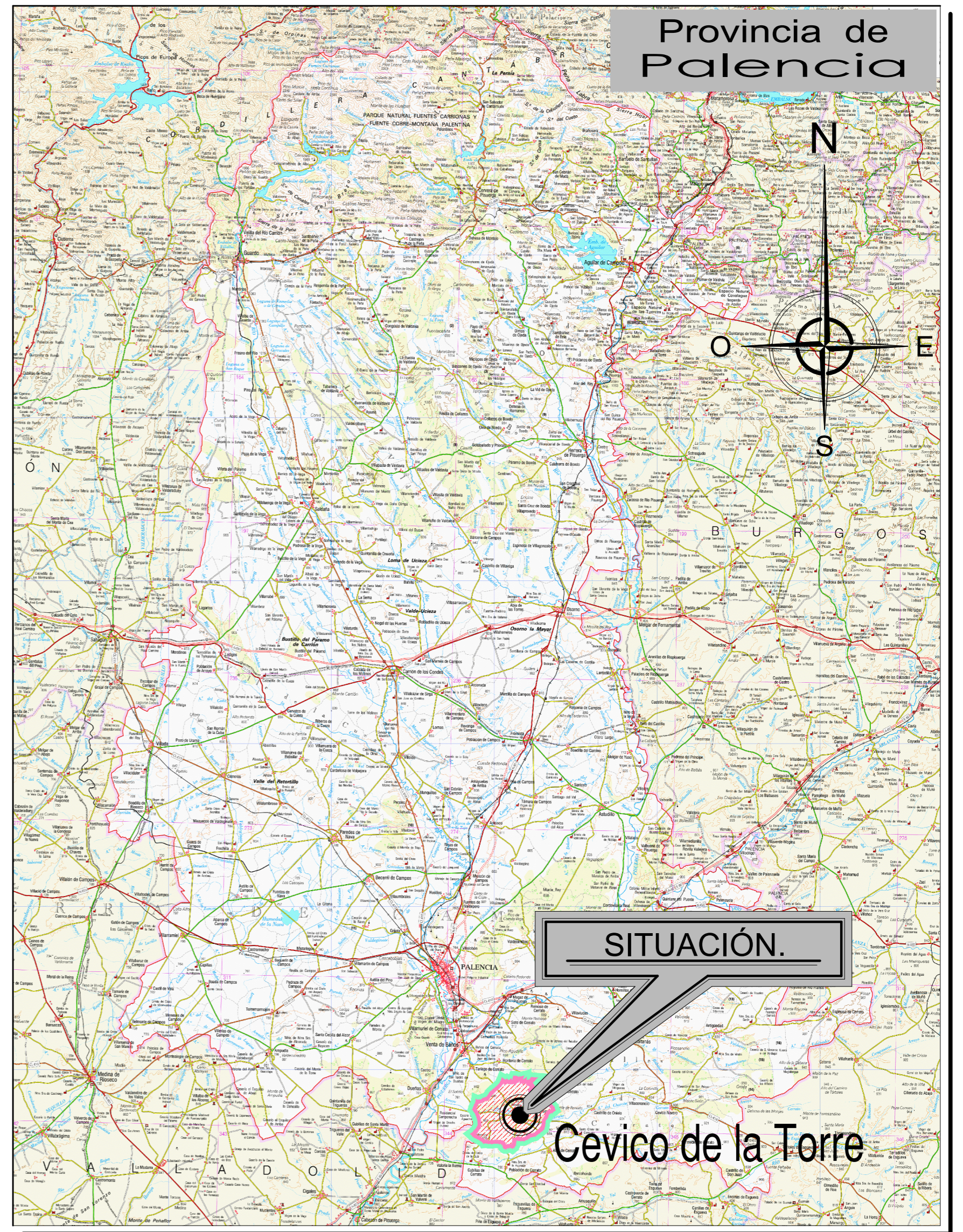
(Croquis)  
 Proyección: UTM- Huso 30  
 División Geográfica: Pais Comunitario  
 Unión Europea- Europa de los 28  
 Longitud/Latitud: Greenwich

PLANO DE SITUACIÓN  
 A NIVEL COMUNITARIO.  
 Escala 1 : 50 000 000

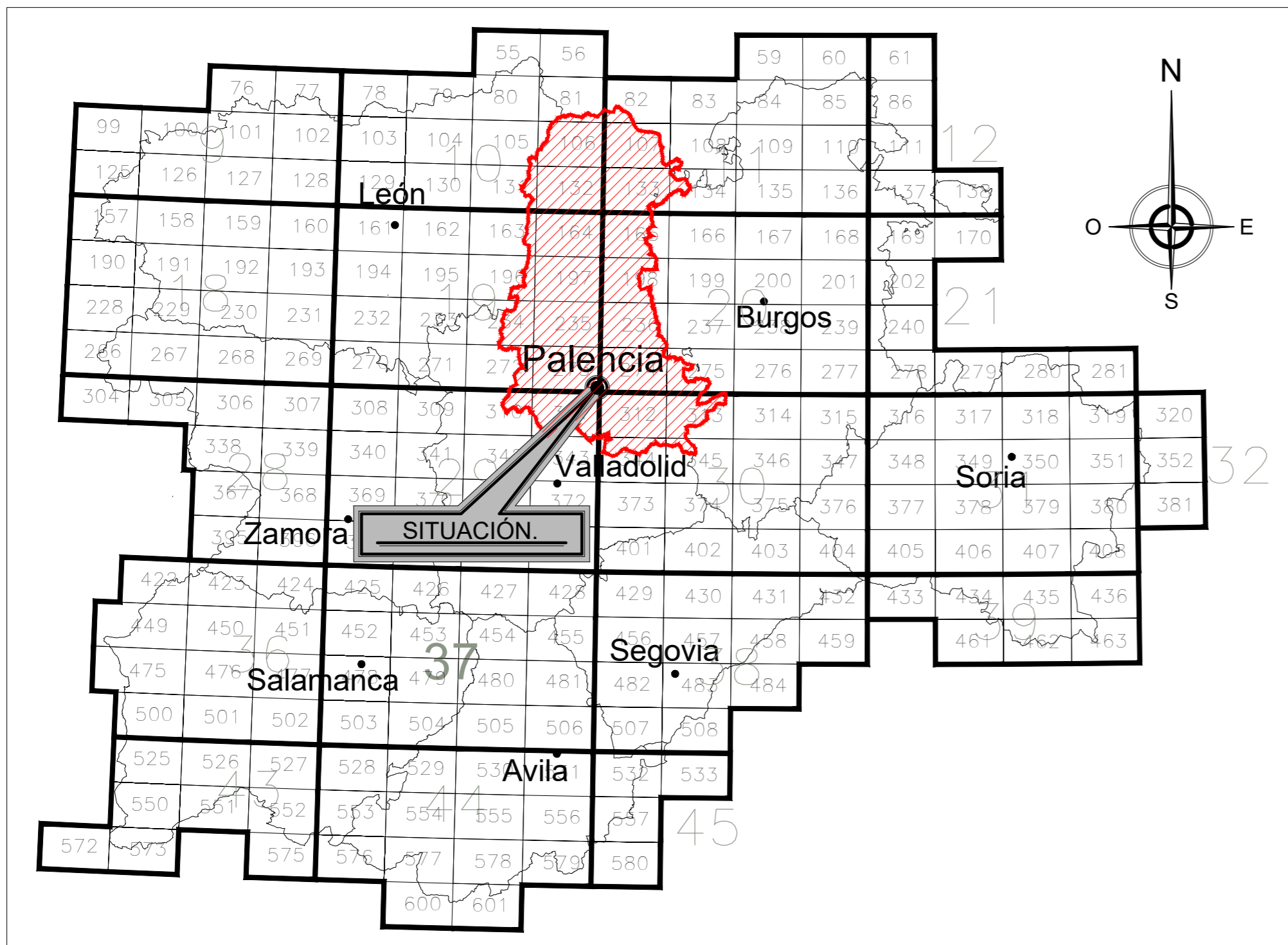


(Croquis)  
 Proyección: UTM- Huso 30- Datum ED-50  
 División Geográfica: Comunidades Autónomas  
 Longitud/Latitud: Greenwich

PLANO DE SITUACIÓN A NIVEL NACIONAL.  
 Escala 1 : 10 000 000



0 5 10 15 Km  
 PLANO DE SITUACIÓN  
 A NIVEL PROVINCIAL.  
 Escala 1 : 500 000

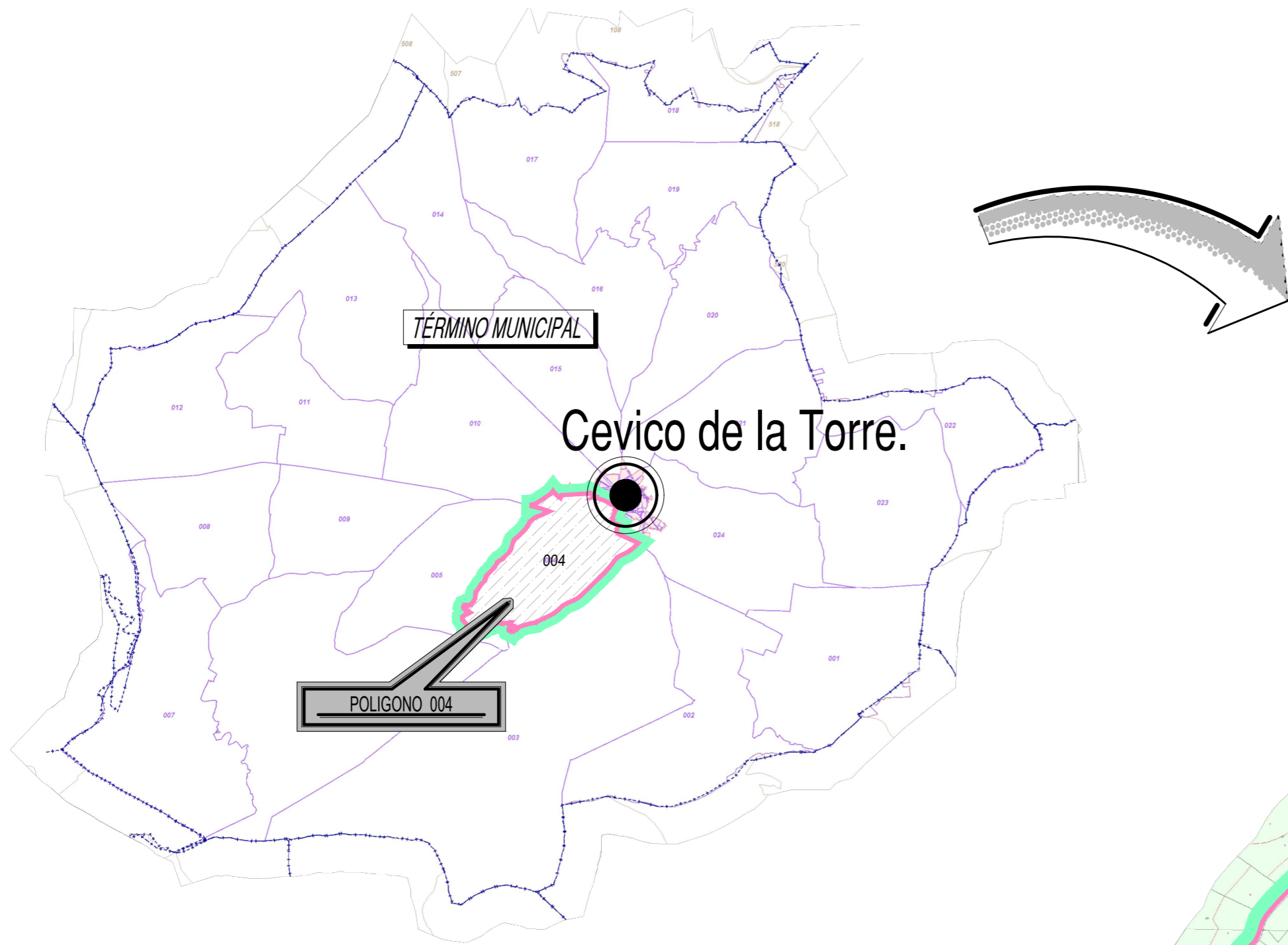



(Croquis)  
 Proyección: UTM-Huso 30-Datum ED-50  
 División Geográfica: Provincias

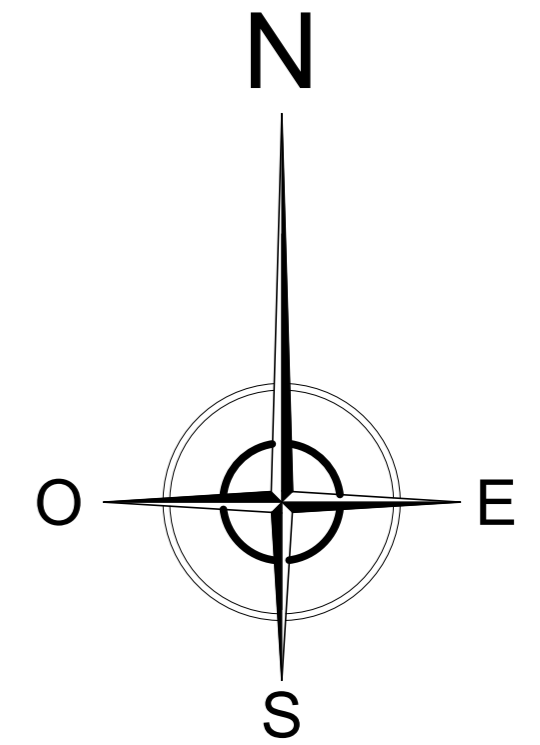
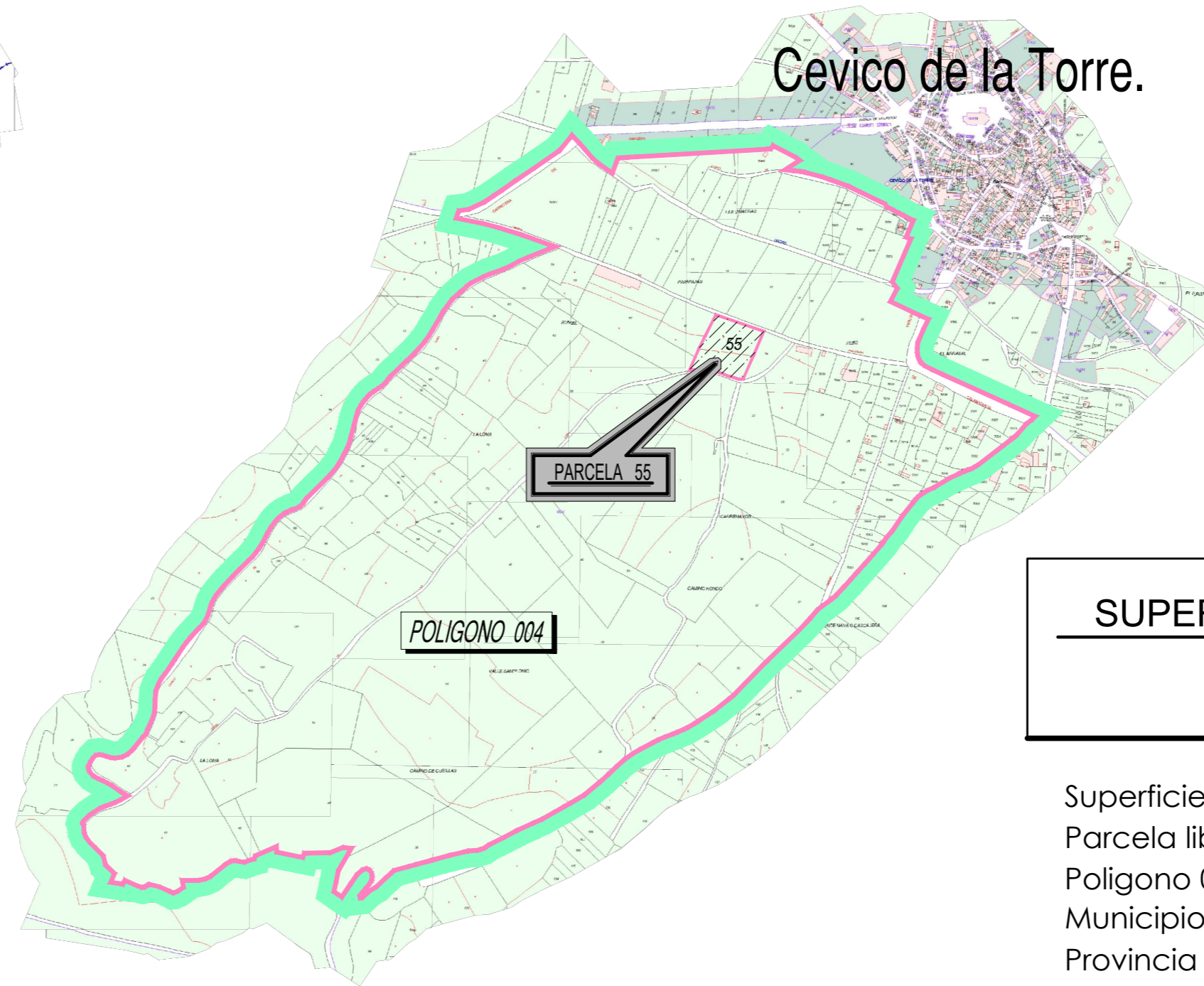
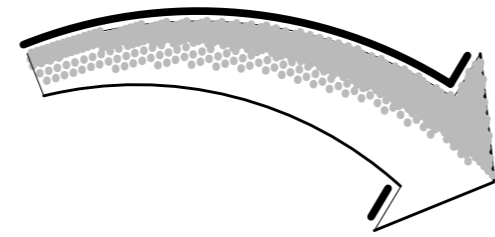
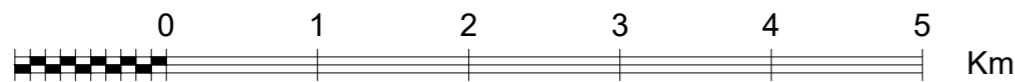
PLANO DE SITUACIÓN A NIVEL REGIONAL.  
 Escala 1 : 2 000 000


<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN 200 Ha DE SECANO EN CEVICO DE LA TORRE (Palencia). <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
<b>PLANO DE SITUACIÓN          Y LOCALIZACIÓN.</b>		NÚMERO <b>01.25</b>
<small>TÍTULO DEL PLANO</small>		ESCALA <b>Varias</b>
PROMOTOR <b>MIGUEL FRANCO BELTRÁN</b>		Titulación: Grado Ing. Agrícola y del Medio Rural Alumno/a: <b>MIGUEL FRANCO BELTRÁN</b>
EMPLAZAMIENTO <b>CEVICO DE LA TORRE (Palencia)</b>		Fecha: En Palencia, a 1 de junio de 2018 FIRMA Y FECHA

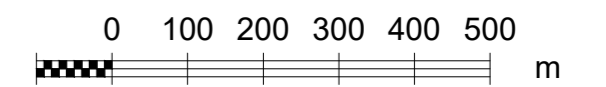




  
**PLANO DE SITUACIÓN A NIVEL MUNICIPAL.**  
 Escala 1 : 50 000





  
**PLANO DE SITUACIÓN A NIVEL CATASTRAL.**  
 Escala 1 : 10 000

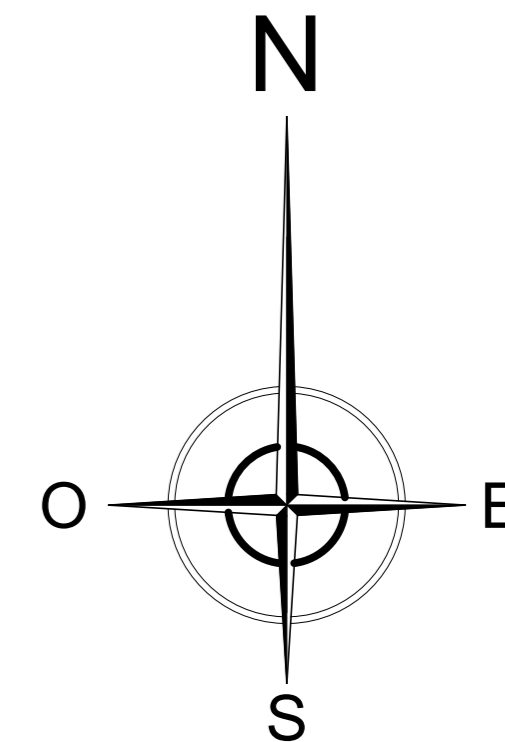


**SUPERFICIE DE LA PARCELA.**  
**9 984,00 m<sup>2</sup>**

Superficie de parcela 0'984 ha.  
 Parcela libre de ocupación.  
 Polígono 004 - Parcela 55  
 Municipio de Cevico de la Torre  
 Provincia de PALENCIA

 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN 200 Ha DE SECANO EN CEVICO DE LA TORRE (Palencia). <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
<b>PLANO DE EMPLAZAMIENTO.</b> <small>TÍTULO DEL PLANO</small>		NÚMERO <b>02.15</b> ESCALA <b>Varias</b>
PROMOTOR <b>MIGUEL FRANCO BELTRÁN</b>		Titulación: Grado Ing. Agrícola y del Medio Rural Alumno/a: MIGUEL FRANCO BELTRÁN
EMPLAZAMIENTO <b>CEVICO DE LA TORRE (Palencia)</b>		Fecha: En Palencia, a 1 de junio de 2018 FIRMA Y FECHA 





**PLANO DE PARCELA:  
Replanteo**

Escala 1 : 1 000

Cotas en metros

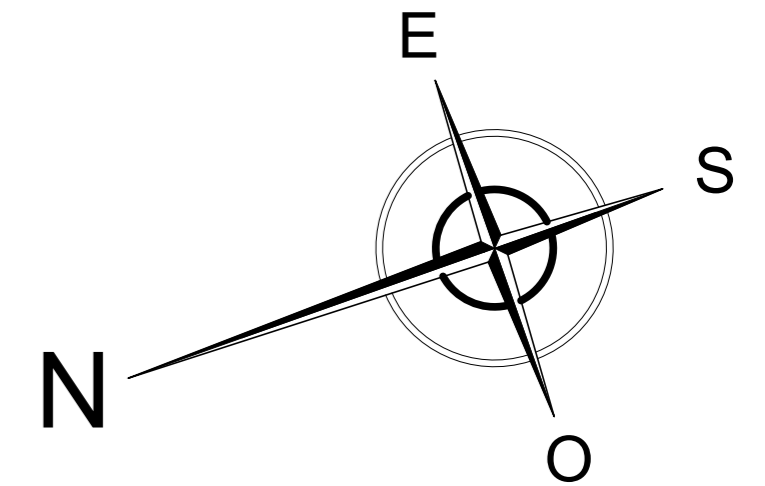
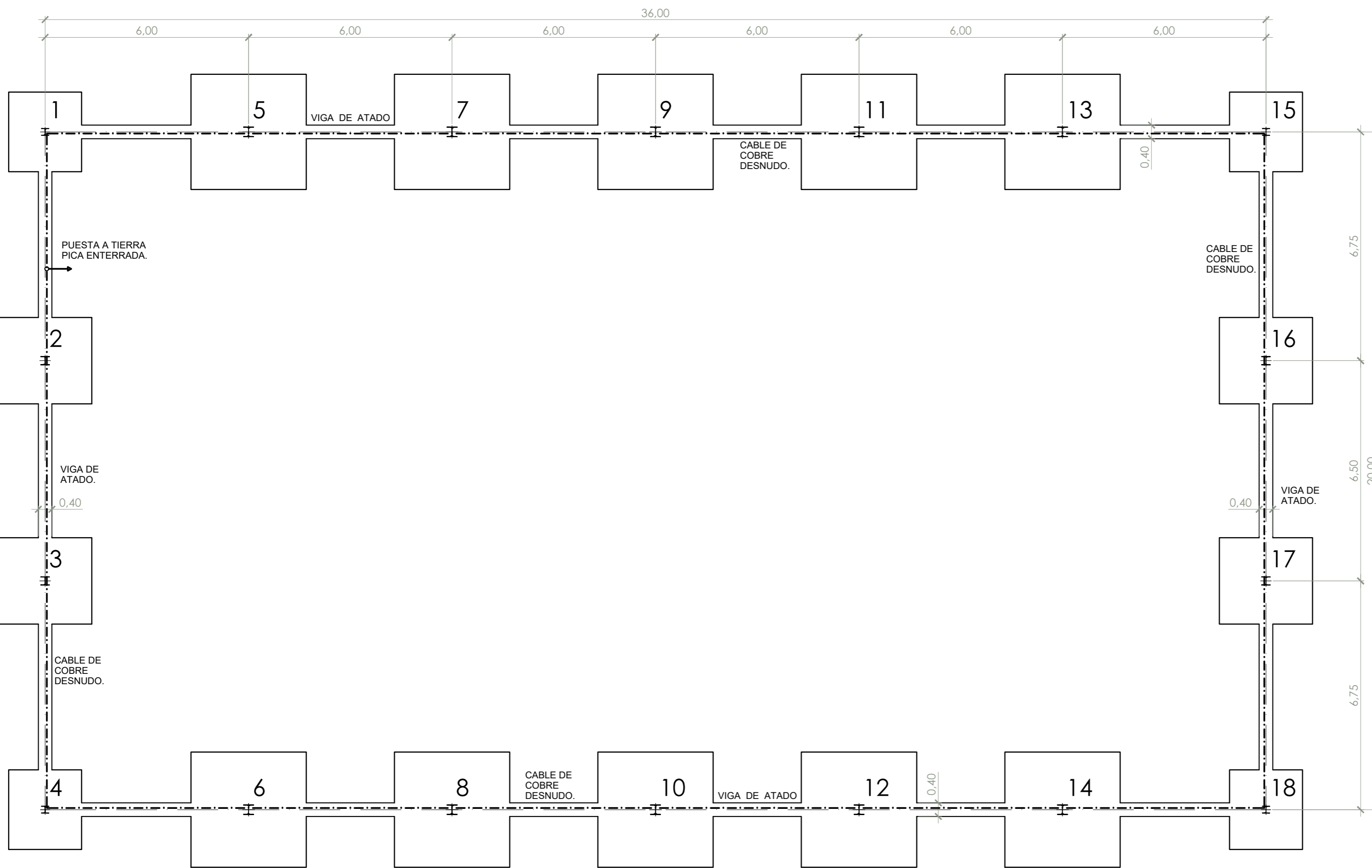
**SUPERFICIE DE LA PARCELA.**

**9 984,00 m<sup>2</sup>**

Superficie de parcela 0'984 ha.  
Parcela libre de ocupación.  
Poligono 004 - Parcela 55  
Municipio de Cevico de la Torre  
Provincia de PALENCIA

 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN 200 Ha DE SECANO EN CEVICO DE LA TORRE (Palencia). <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
<b>PLANO DE PARCELA: Replanteo.</b> <small>TÍTULO DEL PLANO</small>		NÚMERO <b>03.15</b> ESCALA <b>1 : 1 000</b>
PROMOTOR <b>MIGUEL FRANCO BELTRÁN</b>		Titulación: Grado Ing. Agrícola y del Medio Rural Alumno/a: <b>MIGUEL FRANCO BELTRÁN</b>
EMPLAZAMIENTO <b>CEVICO DE LA TORRE (Palencia)</b>		Fecha: En Palencia, a 1 de junio de 2018 FIRMA Y FECHA 





CUADRO DE VIGAS DE ATADO	
Referencia	Sección
Todas	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-right: 5px;"></div> <div style="text-align: center;"> <p>±0.40→</p> <p>←0.40±</p> </div> </div> <p>Arm. Sup.: 2 Ø 12 mm Arm. Inf.: 2 Ø 12 mm Estribos: 1e Ø 8 c/ 0,30 m</p>

PLANO DE ESTRUCTURA:  
Cimentación  
Escala 1 : 50  
Cotas en metros

CUADRO DE ZAPATAS					
Referencias	Ancho X (m)	Ancho Y (m)	Canto (m)	Armado en X	Armado en Y
ZAPATAS I 1, 4, 15, 18	2,15	2,35	0,60	Sup: 12Ø12c/20 L=205 Inf: 12Ø12c/20 L=205	Sup: 11Ø12c/20 L=225 Inf: 11Ø12c/20 L=225
ZAPATAS II 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14	3,40	3,40	0,70	Sup: 15Ø16c/22 L=330 Inf: 15Ø14c/22 L=330	Sup: 15Ø16c/22 L=330 Inf: 15Ø14c/22 L=330
ZAPATAS III 2, 3, 16, 17	2,55	2,75	0,60	Sup: 14Ø12c/20 L=245 Inf: 14Ø12c/20 L=245	Sup: 13Ø12c/20 L=265 Inf: 13Ø12c/20 L=265

CUADRO DE PLACAS				
Referencias	Ancho X (mm)	Ancho Y (mm)	Canto (mm)	Pernos
PLACAS I 1, 4, 15, 18	450	450	18	4 x Ø 20 mm
PLACAS II 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14	650	650	25	8 x Ø 32 mm
PLACAS III 2, 3, 16, 17	450	450	18	8 x Ø 20 mm

NOTA: Las denominaciones, características y dimensiones de las zapatas y elementos de cimentación se verán reflejadas en los planos de detalles de cimentación (Planos nº 5.15 y nº 6.15)

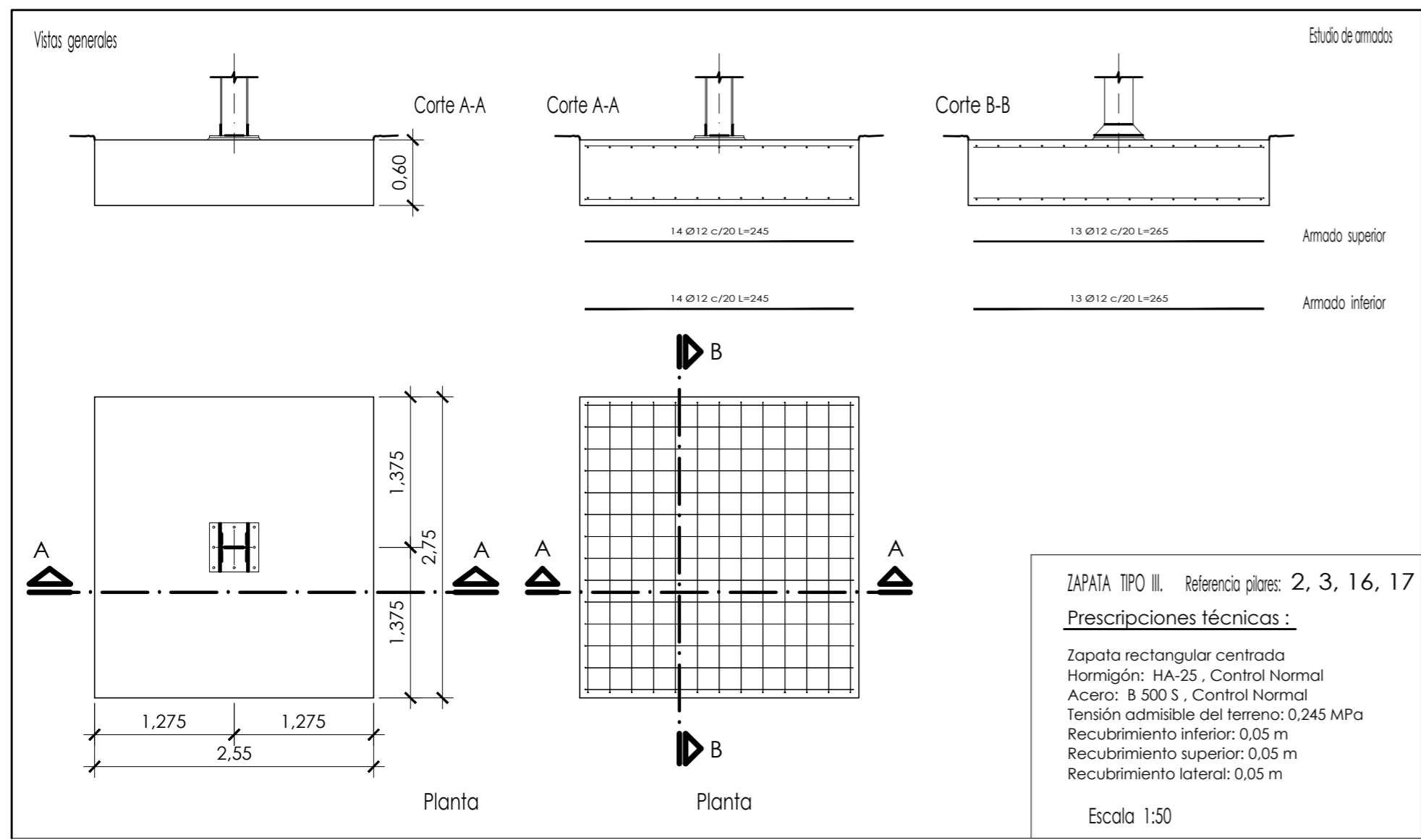
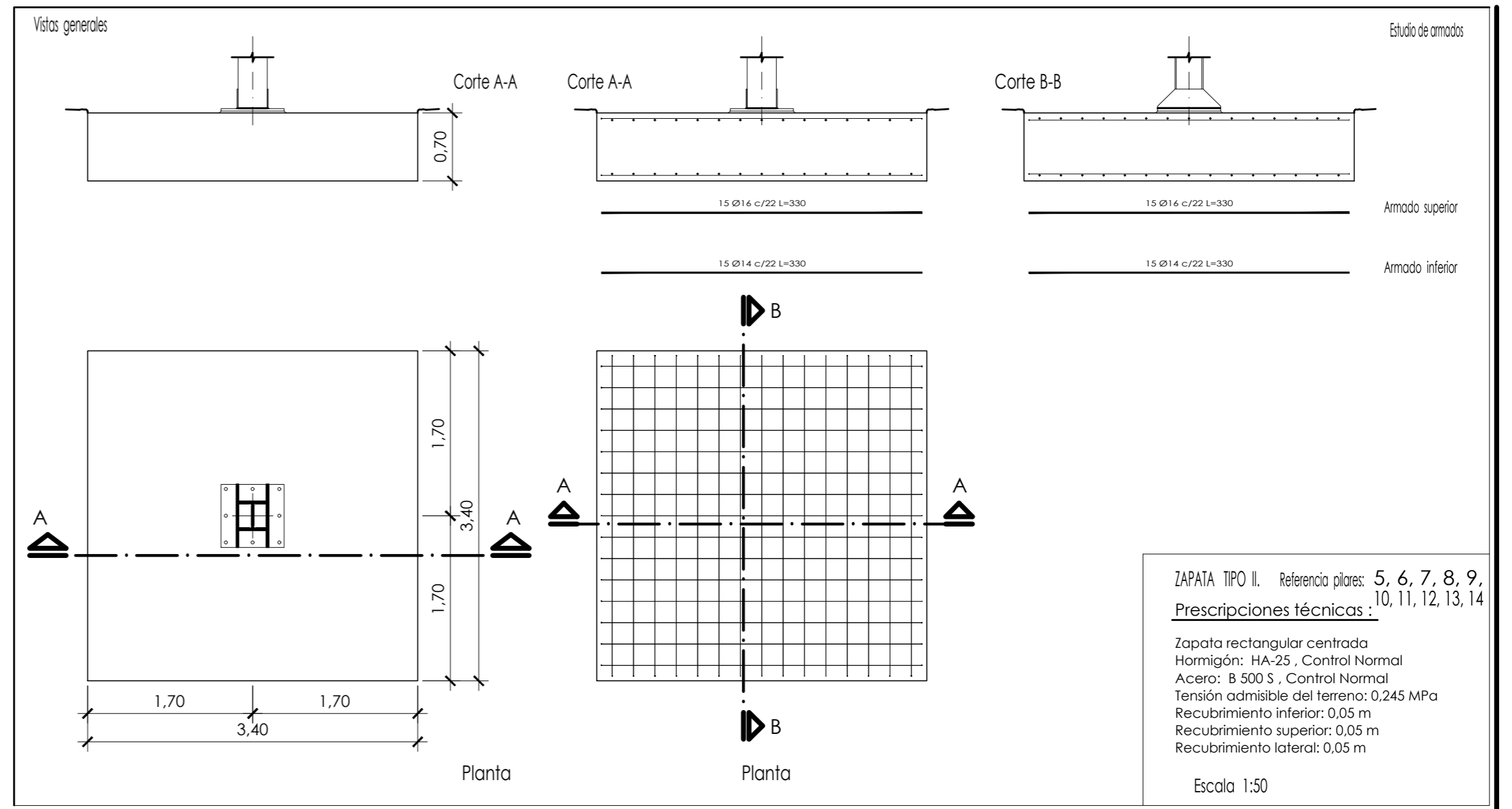
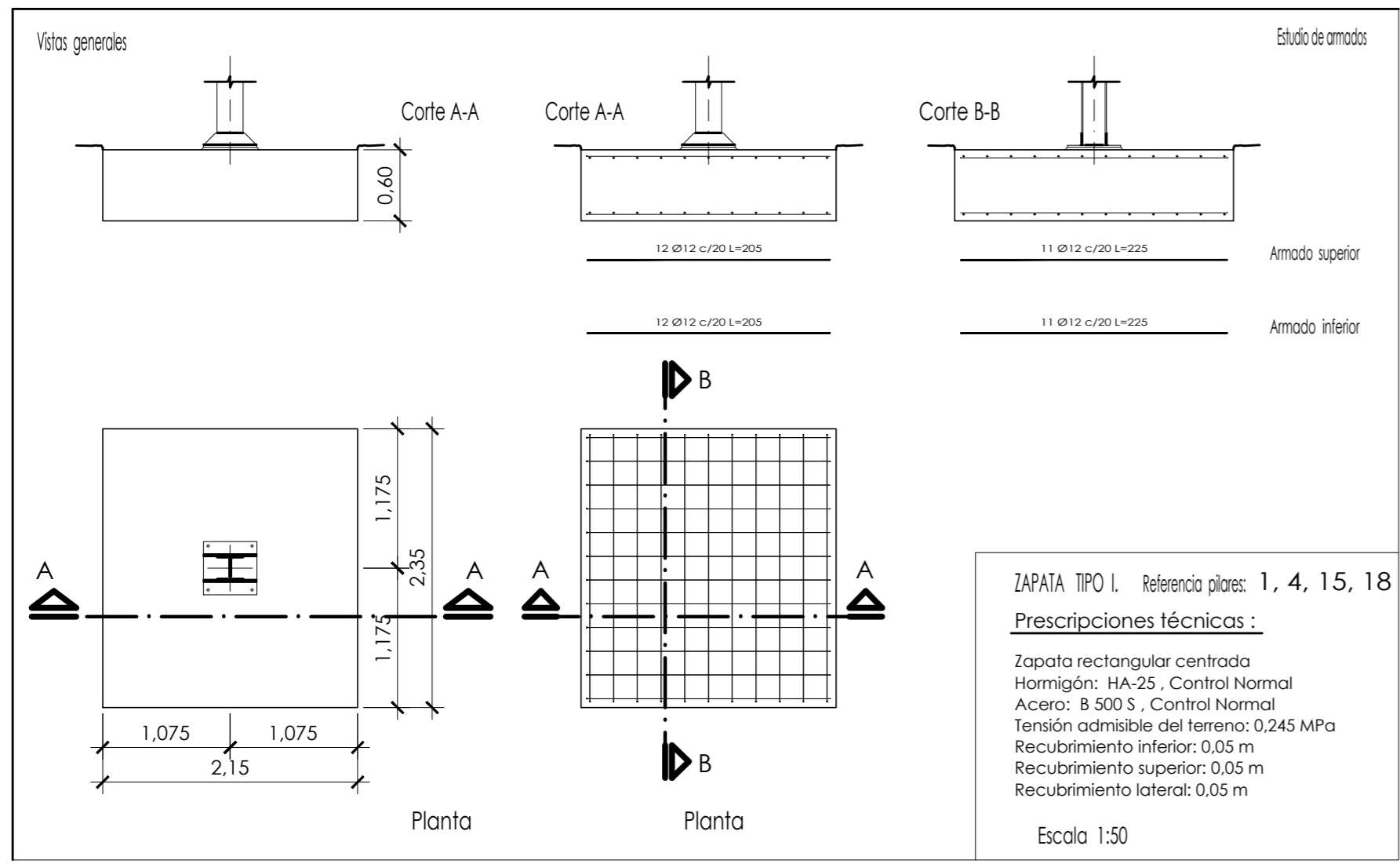
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"						
HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)			Coef. parciales de seguridad (γ <sub>c</sub> )
			lateral	superior	inferior	
Cimentación	HA-25/P/30/Ia	NORMAL	50	50	50	Situación persistente 1,50
Muros	-	-	-	-	-	Situación accidental 1,35
Pilares	-	-	-	-	-	
Vigas/Forjados	-	-	-	-	-	
ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado			Coef. parciales de seguridad (γ <sub>s</sub> )
Cimentación	B 500 S	NORMAL				Situación persistente 1,15
Muros	-	-				Situación accidental 1,00
Pilares	-	-				
Vigas/Forjados	-	-				
EJECUCIÓN						
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos					
	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria		Situación accidental		
		Efecto favorable	Ef. desfavorable	Efecto favorable	Ef. desfavorable	
NORMAL	Variable	γ <sub>f</sub> = 0,00	γ <sub>f</sub> = 1,60	γ <sub>f</sub> = 0,00	γ <sub>f</sub> = 1,00	
	Permanente	γ <sub>G</sub> = 1,50		γ <sub>G</sub> = 1,00		

### INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

LEYENDA :

- LÍNEA DE TIERRA ENTERRADA DE COBRE DESNUDO DE 35 mm<sup>2</sup>.
- PICA DE ACERO COBRIZADO DE 2 m DE LONGITUD Y Ø 14 mm.

<p><b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</p>	<p>PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN 200 Ha DE SECANO EN CEVICO DE LA TORRE (Palencia).</p> <p>TÍTULO DEL PROYECTO</p>	
<p>PROMOTOR <b>MIGUEL FRANCO BELTRÁN</b></p>	<p>EMPLAZAMIENTO <b>CEVICO DE LA TORRE (Palencia)</b></p>	<p>Titulación: Grado Ing. Agrícola y del Medio Rural Alumno/a: <b>MIGUEL FRANCO BELTRÁN</b></p> <p>Fecha: En Palencia, a 1 de junio de 2018 FIRMA Y FECHA</p>



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"						
HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)		Coeffic. parciales de seguridad ( $\gamma_c$ )	
			lateral	superior	inferior	
Cimentación	HA-25/P/30/1a	NORMAL	50	50	50	
Muros	-	-	-	-	-	
Pilares	-	-	-	-	-	
Vigas/Forjados	-	-	-	-	-	
					Situación persistente: 1,50	
					Situación accidental: 1,35	
ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado		Coeffic. parciales de seguridad ( $\gamma_s$ )	
Cimentación	B 500 S	NORMAL			Situación persistente: 1,15	
Muros	-	-			Situación accidental: 1,00	
Pilares	-	-				
Vigas/Forjados	-	-				
EJECUCIÓN						
Coefficentes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos						
Nivel de control de la ejecución	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria		Situación accidental		
		Efecto favorable	Ef. desfavorable	Efecto favorable	Ef. desfavorable	
	NORMAL	Variable	$\gamma_f = 0,00$	$\gamma_f = 1,60$	$\gamma_f = 0,00$	$\gamma_f = 1,00$
Permanente		$\gamma_G = 1,50$		$\gamma_G = 1,00$		

CUADRO DE ZAPATAS					
Referencias	Ancho X (m)	Ancho Y (m)	Canto (m)	Armado en X	Armado en Y
ZAPATAS I 1, 4, 15, 18	2,15	2,35	0,60	Sup: 12Ø12c/20 L=205 Inf: 12Ø12c/20 L=205	Sup: 11Ø12c/20 L=225 Inf: 11Ø12c/20 L=225
ZAPATAS II 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	3,40	3,40	0,70	Sup: 15Ø14c/22 L=330 Inf: 15Ø14c/22 L=330	Sup: 15Ø14c/22 L=330 Inf: 15Ø14c/22 L=330
ZAPATAS III 2, 3, 16, 17	2,55	2,75	0,60	Sup: 14Ø12c/20 L=245 Inf: 14Ø12c/20 L=245	Sup: 13Ø12c/20 L=265 Inf: 13Ø12c/20 L=265

PLANO DE ESTRUCTURA:  
Detalles de zapatas de cimentación  
Escala 1 : 50  
Cotas en metros

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN 200 Ha DE SECANO EN CEVICO DE LA TORRE (Palencia).

TÍTULO DEL PROYECTO

**PLANO DE ESTRUCTURA:**  
**Detalles de zapatas.**

TÍTULO DEL PLANO

NÚMERO: **05.15**

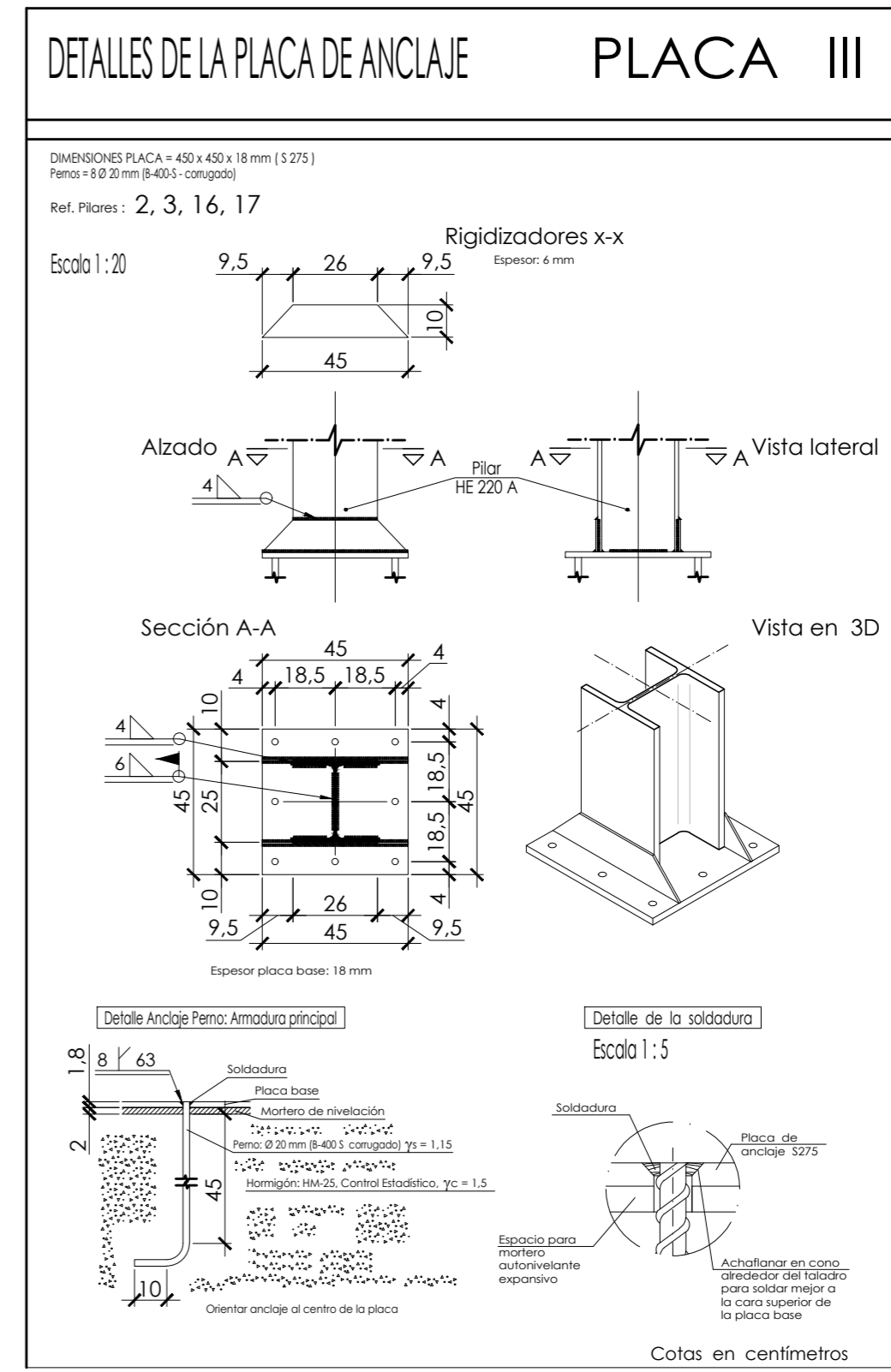
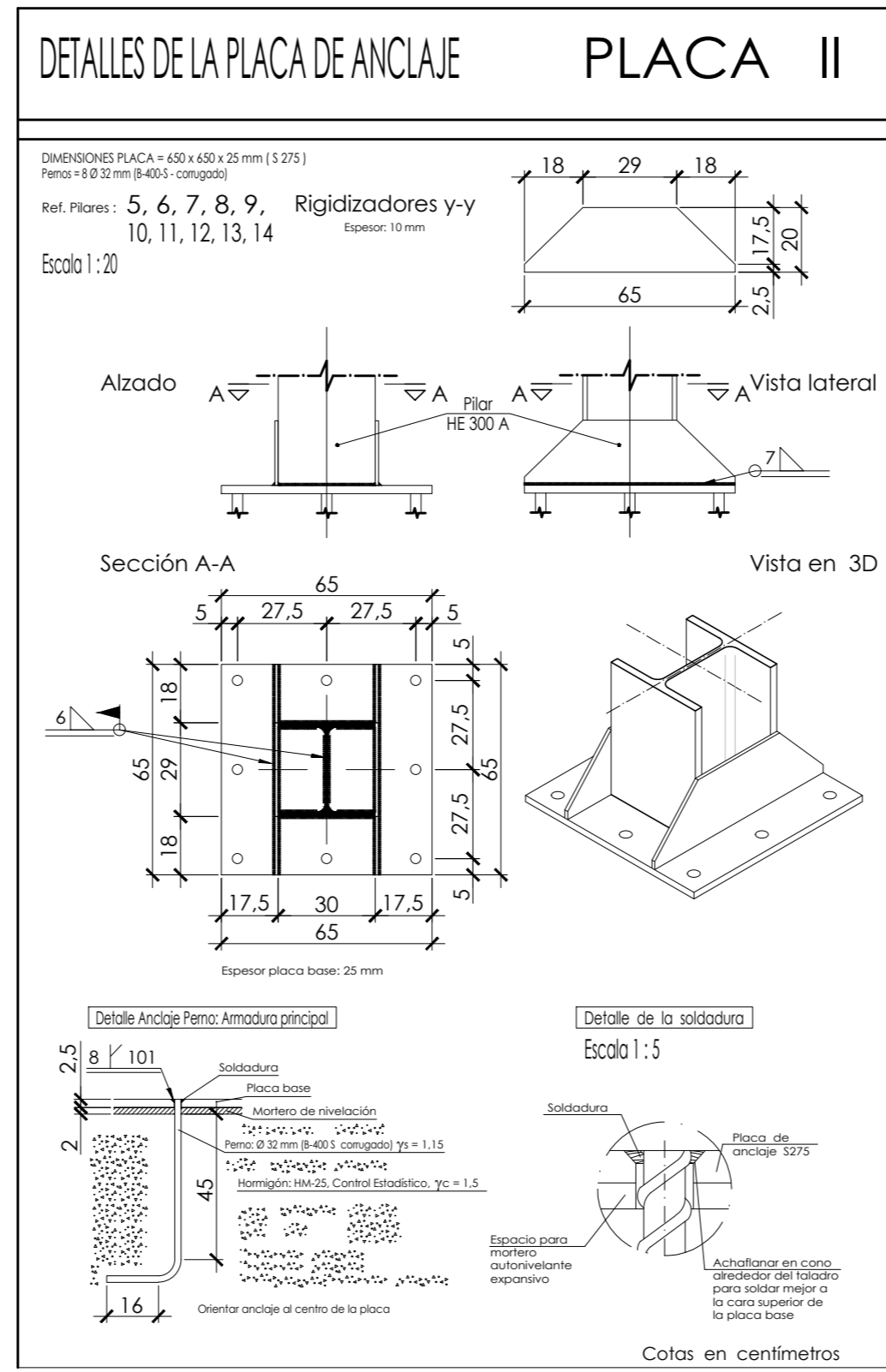
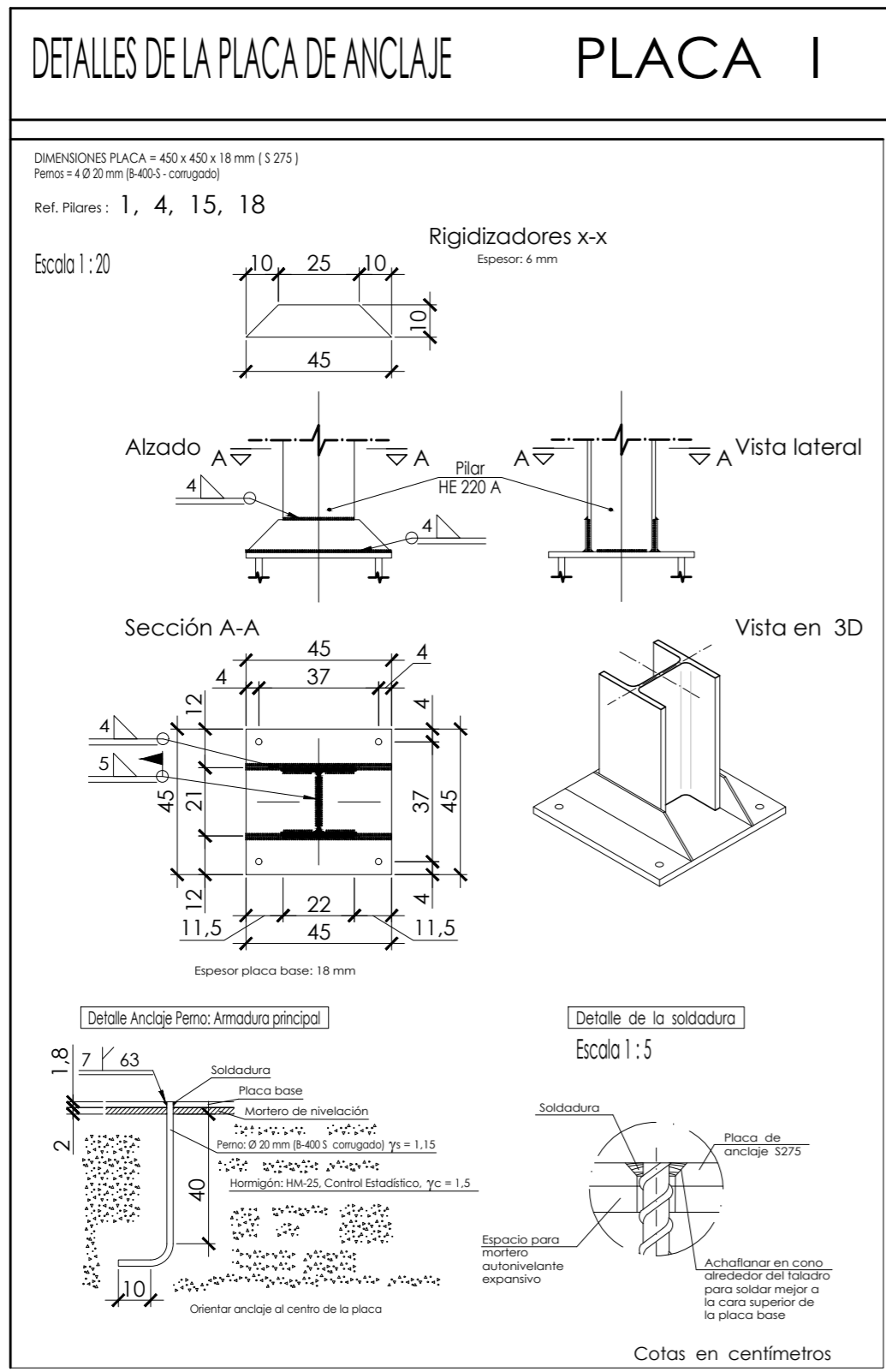
ESCALA: **1 : 50**

PROMOTOR: **MIGUEL FRANCO BELTRÁN**

EMPLAZAMIENTO: **CEVICO DE LA TORRE (Palencia)**

Titulación: Grado Ing. Agrícola y del Medio Rural  
Alumno/a: **MIGUEL FRANCO BELTRÁN**

Fecha: En Palencia, a 1 de junio de 2018  
FIRMA Y FECHA



PLANO DE ESTRUCTURA:  
 Detalles de placas de anclaje  
 Escala 1 : 20  
 Cotas en centímetros

CUADRO DE ZAPATAS					
Referencias	Ancho X (m)	Ancho Y (m)	Canto (m)	Armado en X	Armado en Y
ZAPATAS I 1, 4, 15, 18	2,15	2,35	0,60	Sup: 12012c/20 L=205 Inf: 12012c/20 L=205	Sup: 11012c/20 L=225 Inf: 11012c/20 L=225
ZAPATAS II 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14	3,40	3,40	0,70	Sup: 15016c/22 L=330 Inf: 15014c/22 L=330	Sup: 15014c/22 L=330 Inf: 15014c/22 L=330
ZAPATAS III 2, 3, 16, 17	2,55	2,75	0,60	Sup: 14012c/20 L=245 Inf: 14012c/20 L=245	Sup: 13012c/20 L=265 Inf: 13012c/20 L=265

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"						
HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)			Coef. parciales de seguridad (γ <sub>c</sub> )
Cimentación	HA-25/P/30/1a	NORMAL	lateral	superior	inferior	Situación persistente
Muros	-	-	50	50	50	1,50
Pilares	-	-	-	-	-	Situación accidental
Vigas/Forjados	-	-	-	-	-	1,35
ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado			Coef. parciales de seguridad (γ <sub>s</sub> )
Cimentación	B 500 S	NORMAL				Situación persistente
Muros	-	-				1,15
Pilares	-	-				Situación accidental
Vigas/Forjados	-	-				1,00
EJECUCIÓN						
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos					
	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria		Situación accidental		
NORMAL	Variable	Efecto favorable	Ef. desfavorable	Efecto favorable	Ef. desfavorable	
	Permanente	γ <sub>f</sub> = 0,00	γ <sub>f</sub> = 1,60	γ <sub>f</sub> = 0,00	γ <sub>f</sub> = 1,00	
		γ <sub>G</sub> = 1,50		γ <sub>G</sub> = 1,00		

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN 200 Ha DE SECANO EN CEVICO DE LA TORRE (Palencia).

TÍTULO DEL PROYECTO

**PLANO DE ESTRUCTURA:**  
**Detalles de placas de anclaje.**

TÍTULO DEL PLANO

PROMOTOR: **MIGUEL FRANCO BELTRÁN**

EMPLAZAMIENTO: **CEVICO DE LA TORRE (Palencia)**

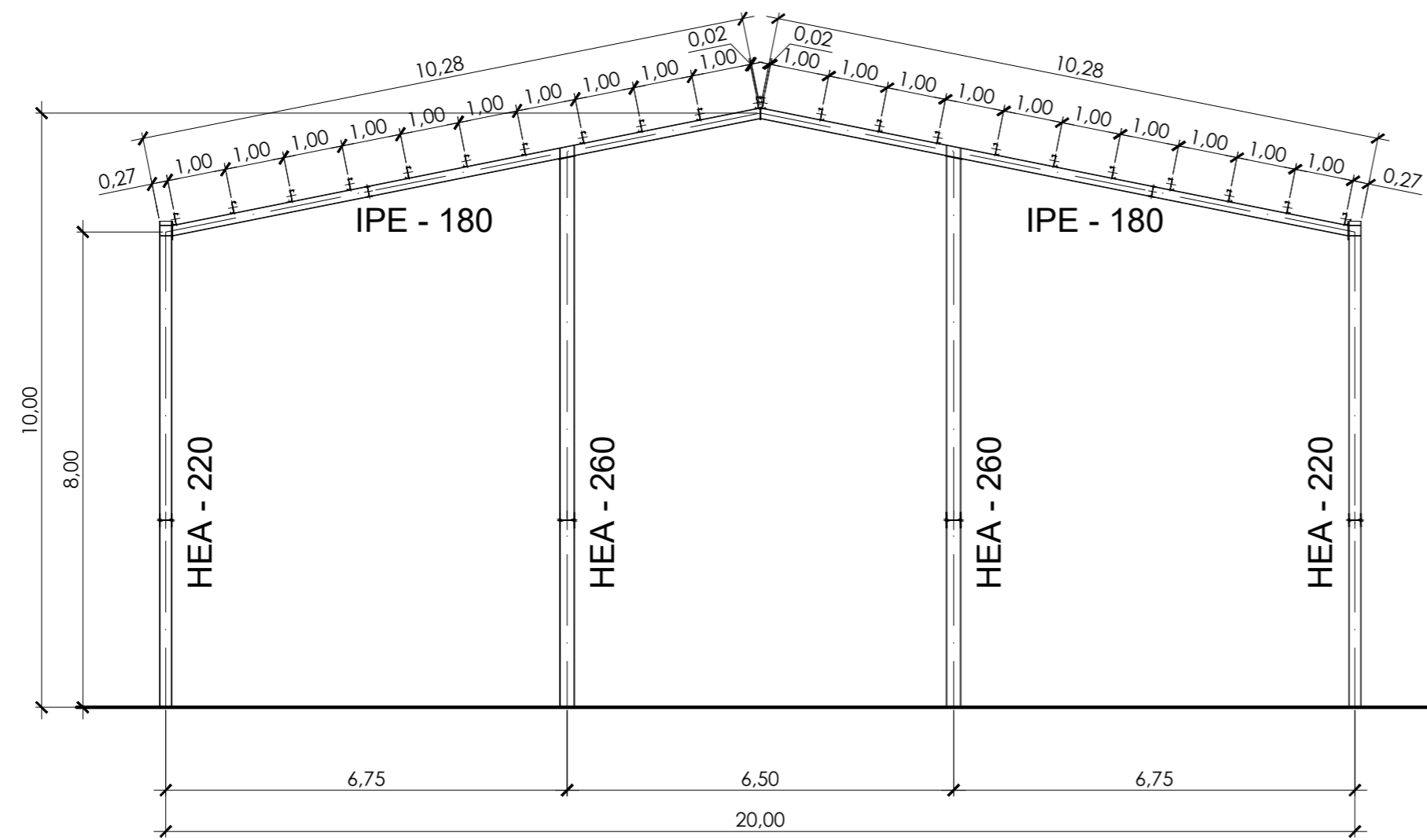
NÚMERO: **06.15**

ESCALA: **1 : 20**

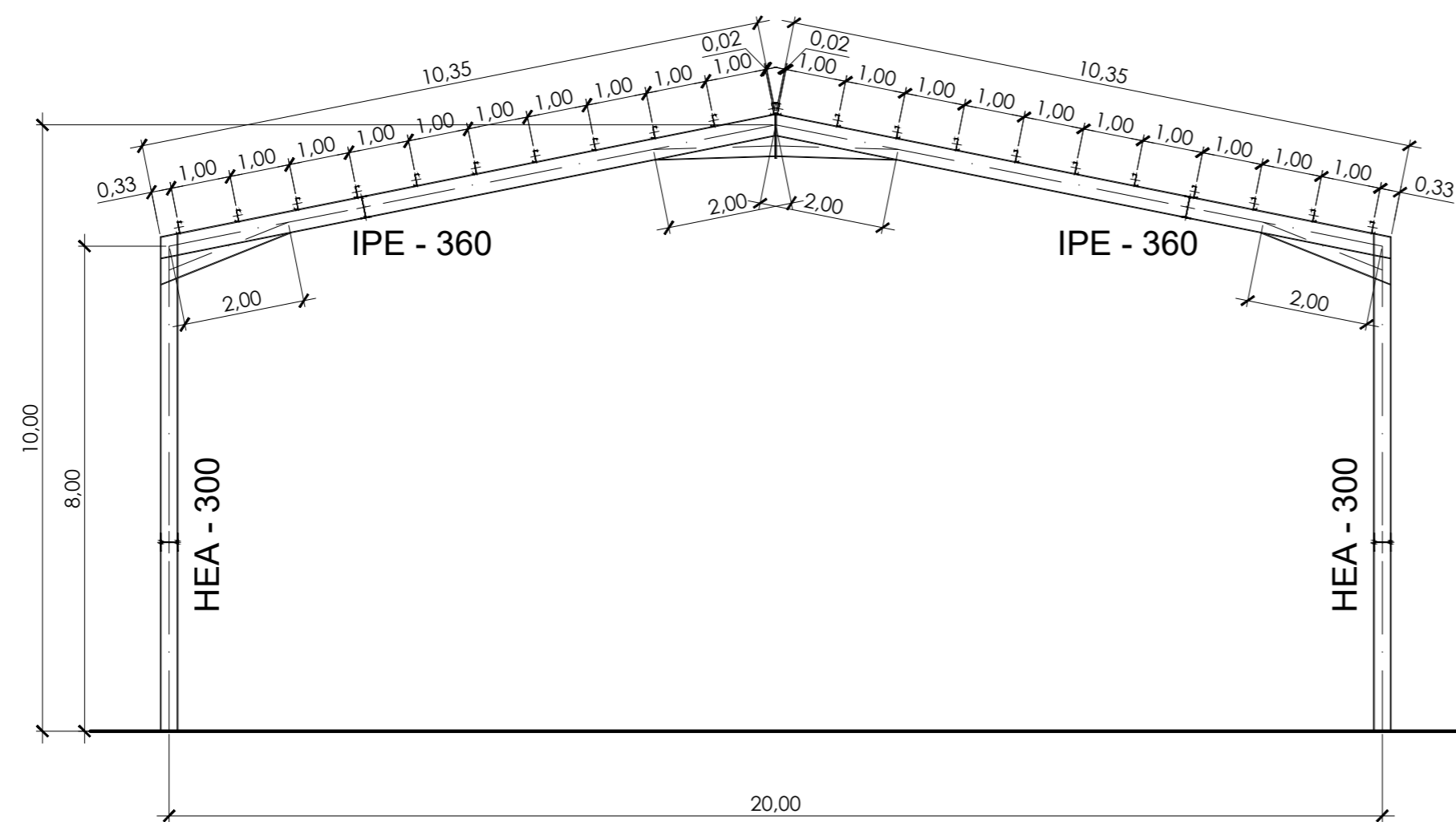
Titulación: Grado Ing. Agrícola y del Medio Rural  
 Alumno/a: **MIGUEL FRANCO BELTRÁN**

Fecha: En Palencia, a 1 de junio de 2018  
 FIRMA Y FECHA





PÓRTICO FINAL/HASTIAL



PÓRTICO CENTRAL

PLANO DE ESTRUCTURA:  
Detalles de estructura de pórticos

Escala 1 : 100

Cotas en metros

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"						
HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)		Coef. parciales de seguridad ( $\gamma_c$ )	
			lateral	superior	inferior	
Cimentación	HA-25/P/30/1a	NORMAL	50	50	50	Situación persistente
Muros	-	-	-	-	-	1,50
Pilares	-	-	-	-	-	Situación accidental
Vigas/Forjados	-	-	-	-	-	1,35
ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado			Coef. parciales de seguridad ( $\gamma_s$ )
Cimentación	B 500 S	NORMAL				Situación persistente
Muros	-	-				1,15
Pilares	-	-				Situación accidental
Vigas/Forjados	-	-				1,00
EJECUCIÓN						
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos					
	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria		Situación accidental		
NORMAL	Variable	Efecto favorable	Ef. desfavorable	Efecto favorable	Ef. desfavorable	
	Permanente	$\gamma_f = 0,00$	$\gamma_f = 1,60$	$\gamma_f = 0,00$	$\gamma_f = 1,00$	
		$\gamma_G = 1,50$		$\gamma_G = 1,00$		

CUADRO DE ZAPATAS					
Referencias	Ancho X (m)	Ancho Y (m)	Canto (m)	Armado en X	Armado en Y
ZAPATAS I 1, 4, 15, 18	2,15	2,35	0,60	Sup: 12Ø12c/20 L=205 Inf: 12Ø12c/20 L=205	Sup: 11Ø12c/20 L=225 Inf: 11Ø12c/20 L=225
ZAPATAS II 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14	3,40	3,40	0,70	Sup: 15Ø16c/22 L=330 Inf: 15Ø14c/22 L=330	Sup: 15Ø16c/22 L=330 Inf: 15Ø14c/22 L=330
ZAPATAS III 2, 3, 16, 17	2,55	2,75	0,60	Sup: 14Ø12c/20 L=245 Inf: 14Ø12c/20 L=245	Sup: 13Ø12c/20 L=265 Inf: 13Ø12c/20 L=265

CUADRO DE PLACAS				
Referencias	Ancho X (mm)	Ancho Y (mm)	Canto (mm)	Pernos
PLACAS I 1, 4, 15, 18	450	450	18	4 x Ø 20 mm
PLACAS II 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14	650	650	25	8 x Ø 32 mm
PLACAS III 2, 3, 16, 17	450	450	18	8 x Ø 20 mm

### DEFINICIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

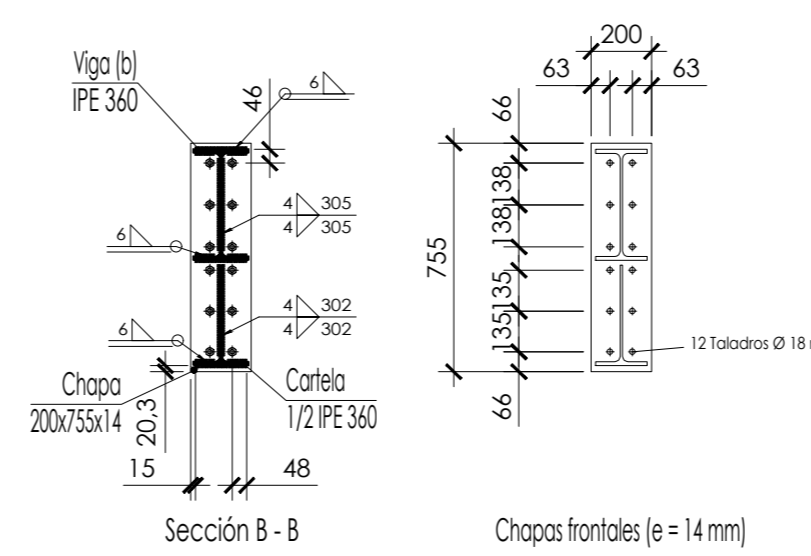
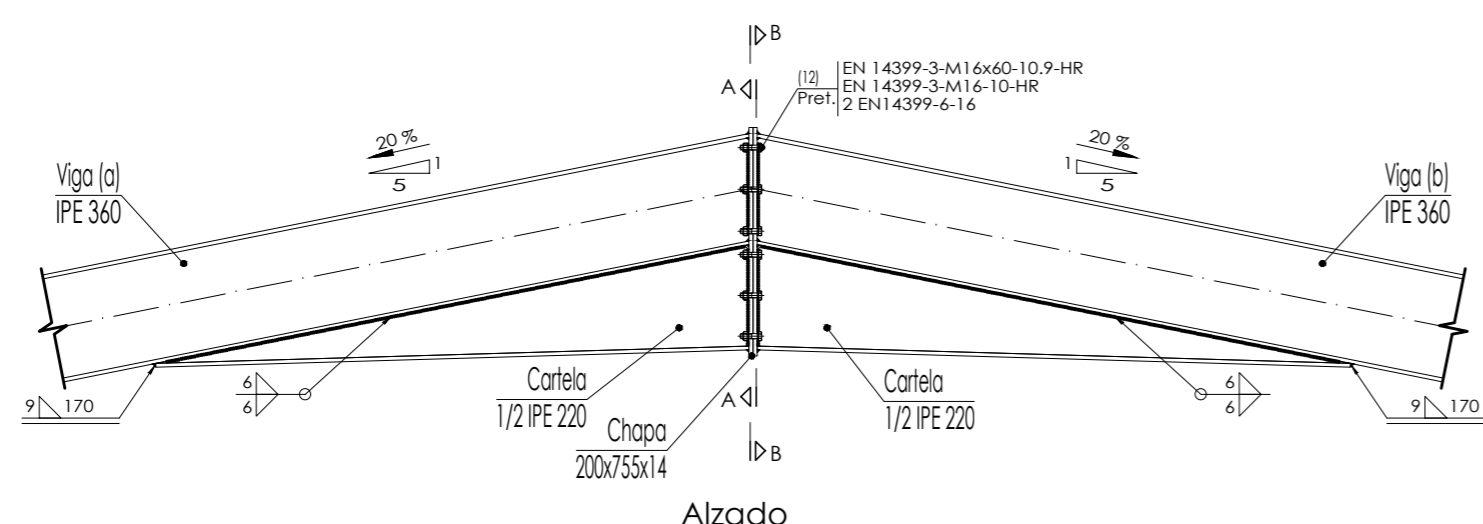
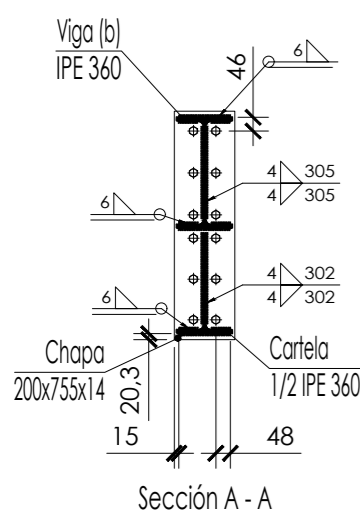
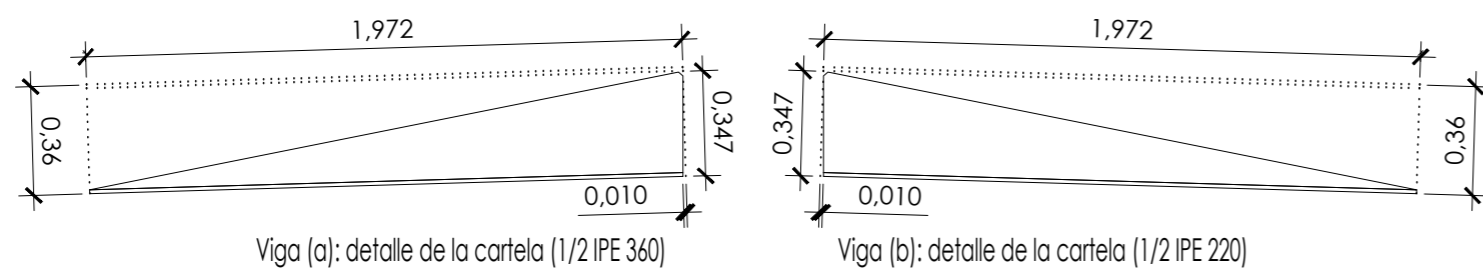
#### NAVE

PILARES O SOPORTES	HEA - 220, HEA - 260, HEA - 300
VIGAS O DINTELES	IPE - 180, IPE - 360
CORREAS DE CUBIERTA	ZF - 180,3

NOTA: Estructura realizada con acero laminado S 275  
Distancia entre pórticos 6,00 m  
Número de pórticos : 7

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	<b>PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN 200 Ha DE SECANO EN CEVICO DE LA TORRE (Palencia).</b> <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
<b>PLANO DE ESTRUCTURA:</b> <b>Pórticos.</b>		<b>07.15</b> <small>NÚMERO</small>	<b>1 : 100</b> <small>ESCALA</small>
<small>TÍTULO DEL PLANO</small>		<b>MIGUEL FRANCO BELTRÁN</b> <small>PROMOTOR</small>	
<b>CEVICO DE LA TORRE (Palencia)</b> <small>EMPLAZAMIENTO</small>		<small>Titulación:</small> Grado Ing. Agrícola y del Medio Rural <small>Alumno/a:</small> MIGUEL FRANCO BELTRÁN	<small>Fecha:</small> En Palencia, a 1 de junio de 2018 <small>FIRMA Y FECHA</small>

DETALLE 1  
UNIÓN ENTRE VIGAS  
PÓRTICO CENTRAL

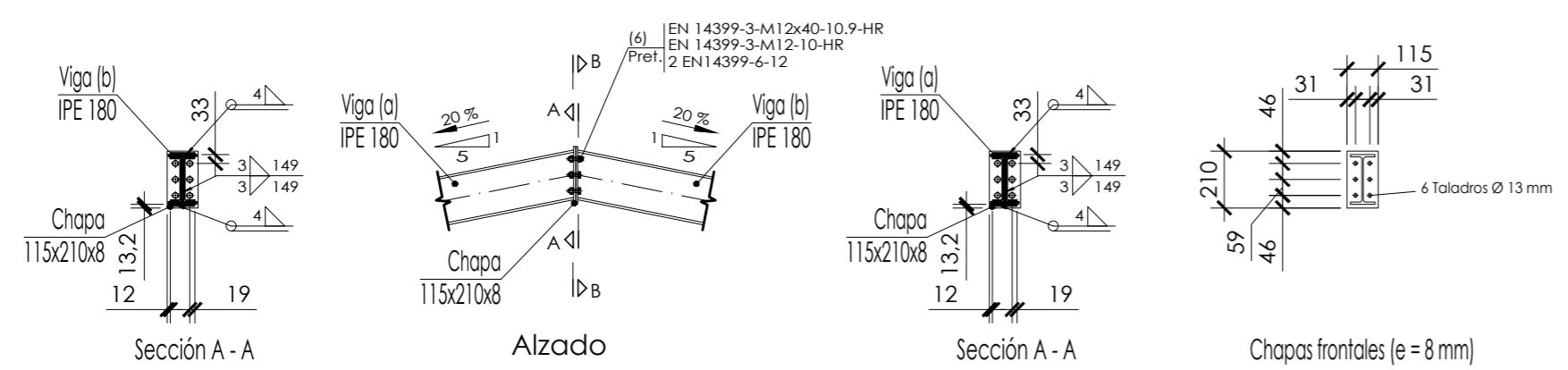


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"							
<b>HORMIGÓN</b>							
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)			Coef. parciales de seguridad ( $\gamma_c$ )	
Cimentación	HA-25/P/30/1a	NORMAL	lateral	superior	inferior	Situación persistente	
Muros	-	-	-	-	-	1,50	
Pilares	-	-	-	-	-	Situación accidental	
Vigas/Forjados	-	-	-	-	-	1,35	
<b>ACERO</b>							
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado			Coef. parciales de seguridad ( $\gamma_s$ )	
Cimentación	B 500 S	NORMAL				Situación permanente o transitoria	Situación accidental
Muros	-	-				Efecto favorable	Efecto desfavorable
Pilares	-	-				$\gamma_f = 0,00$	$\gamma_f = 1,00$
Vigas/Forjados	-	-				$\gamma_f = 1,60$	$\gamma_f = 1,00$
<b>EJECUCIÓN</b>							
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos					$\gamma_G = 1,50$	
	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria		Situación accidental			
NORMAL	Variable	$\gamma_f = 0,00$	$\gamma_f = 1,60$	$\gamma_f = 0,00$	$\gamma_f = 1,00$		
	Permanente	$\gamma_G = 1,50$		$\gamma_G = 1,00$			

CUADRO DE ZAPATAS					
Referencias	Ancho X (m)	Ancho Y (m)	Canto (m)	Armado en X	Armado en Y
ZAPATAS I 1, 4, 15, 18	2,15	2,35	0,60	Sup: 12Ø12c/20 L=205 Inf: 12Ø12c/20 L=205	Sup: 11Ø12c/20 L=225 Inf: 11Ø12c/20 L=225
ZAPATAS II 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14	3,40	3,40	0,70	Sup: 15Ø16c/22 L=330 Inf: 15Ø14c/22 L=330	Sup: 15Ø16c/22 L=330 Inf: 15Ø14c/22 L=330
ZAPATAS III 2, 3, 16, 17	2,55	2,75	0,60	Sup: 14Ø12c/20 L=245 Inf: 14Ø12c/20 L=245	Sup: 13Ø12c/20 L=265 Inf: 13Ø12c/20 L=265

CUADRO DE PLACAS				
Referencias	Ancho X (mm)	Ancho Y (mm)	Canto (mm)	Pernos
PLACAS I 1, 4, 15, 18	450	450	18	4 x Ø 20 mm
PLACAS II 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14	650	650	25	8 x Ø 32 mm
PLACAS III 2, 3, 16, 17	450	450	18	8 x Ø 20 mm

DETALLE 2  
UNIÓN ENTRE VIGAS  
PÓRTICO HASTIAL



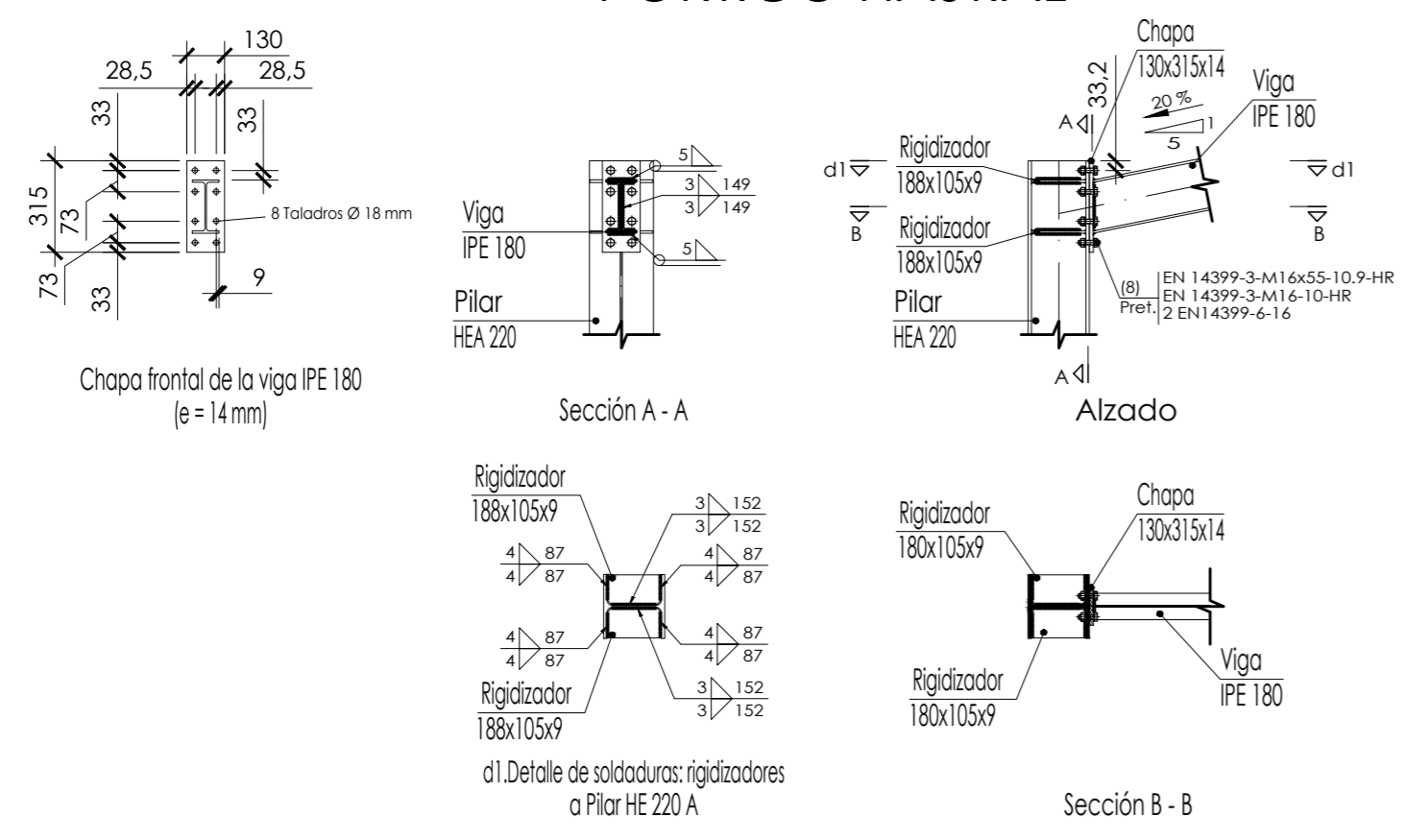
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

NAVE

- PILARES O SOPORTES HEA - 220, HEA - 260, HEA - 300
- VIGAS O DINTELES IPE - 180, IPE - 360
- CORREAS DE CUBIERTA ZF - 180.3

NOTA: Estructura realizada con acero laminado S 275  
Distancia entre pórticos 6,00 m  
Número de pórticos : 7

DETALLE 3  
UNIÓN ENTRE VIGA Y DINTEL  
PÓRTICO HASTIAL



PLANO DE ESTRUCTURA:  
Detalles de uniones en pórticos  
Escala 1 : 25  
Cotas en milímetros

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN 200 Ha DE SECANO EN CEVICO DE LA TORRE (Palencia).

TÍTULO DEL PROYECTO

**PLANO DE ESTRUCTURA:**  
Detalles de uniones.

NÚMERO **08.15**

ESCALA **1 : 25**

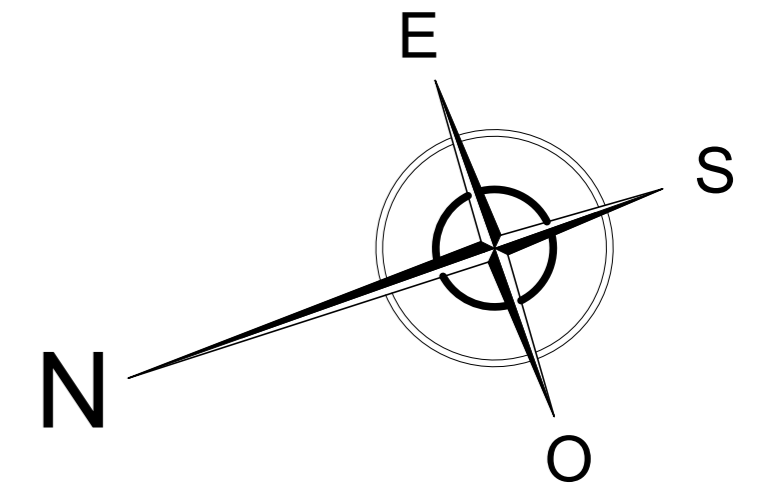
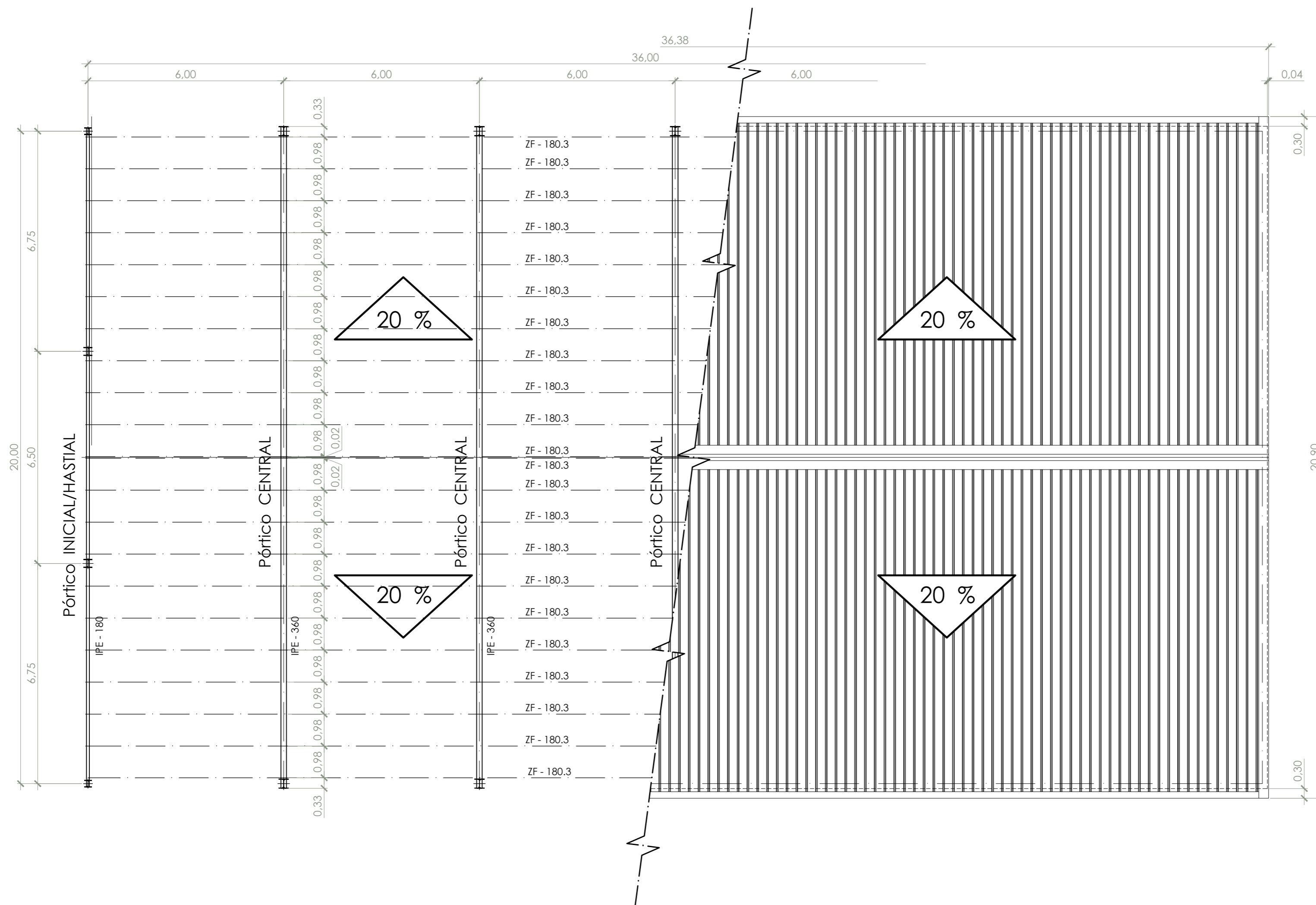
TÍTULO DEL PLANO

PROMOTOR **MIGUEL FRANCO BELTRÁN**

EMPLAZAMIENTO **CEVICO DE LA TORRE (Palencia)**

Titulación: Grado Ing. Agrícola y del Medio Rural  
Alumno/a: MIGUEL FRANCO BELTRÁN

Fecha: En Palencia, a 1 de junio de 2018  
FIRMA Y FECHA



PLANO DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA Y CUBIERTA.

Escala 1 : 100

Cotas en metros

### DEFINICIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

#### NAVE

PILARES O SOPORTES	HEA - 220, HEA - 260, HEA - 300
VIGAS O DINTELES	IPE - 180, IPE - 360
CORREAS DE CUBIERTA	ZF - 180.3

NOTA: Estructura realizada con acero laminado S 275  
 Distancia entre pórticos 6,00 m  
 Número de pórticos : 7

### CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"

HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)			Coefic. parciales de seguridad ( $\gamma_c$ )
			lateral	superior	inferior	
Cimentación	HA-25/P/30/1a	NORMAL	50	50	50	Situación persistente 1,50
Muros	-	-	-	-	-	Situación accidental 1,35
Pilares	-	-	-	-	-	
Vigas/Forjados	-	-	-	-	-	

ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado			Coefic. parciales de seguridad ( $\gamma_s$ )
Cimentación	B 500 S	NORMAL				Situación persistente 1,15
Muros	-	-				Situación accidental 1,00
Pilares	-	-				
Vigas/Forjados	-	-				

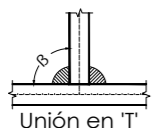

  

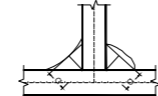
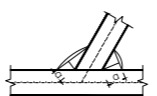
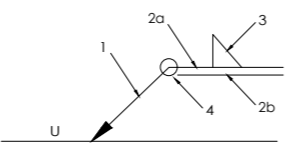
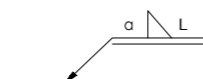



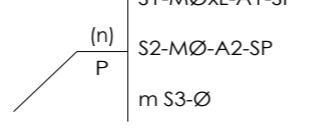
EJECUCIÓN					
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos				
	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria		Situación accidental	
		Efecto favorable	Ef. desfavorable	Efecto favorable	Ef. desfavorable
NORMAL	Variable	$\gamma_f = 0,00$	$\gamma_f = 1,60$	$\gamma_f = 0,00$	$\gamma_f = 1,00$
	Permanente	$\gamma_G = 1,50$		$\gamma_G = 1,00$	

<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN 200 Ha DE SECANO EN CEVICO DE LA TORRE (Palencia). <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
<b>PLANO DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA Y CUBIERTA.</b>		<b>09.15</b> <small>NÚMERO</small>
<small>TÍTULO DEL PLANO</small>		<b>1 : 100</b> <small>ESCALA</small>
PROMOTOR: <b>MIGUEL FRANCO BELTRÁN</b>		<small>Titulación:</small> Grado Ing. Agrícola y del Medio Rural <small>Alumno/a:</small> MIGUEL FRANCO BELTRÁN
EMPLAZAMIENTO: <b>CEVICO DE LA TORRE (Palencia)</b>		<small>Fecha:</small> En Palencia, a 1 de junio de 2018 <small>FIRMA Y FECHA</small>



UNIONES ATORNILLADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA							
<b>NORMA:</b> CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.5. Resistencia de los medios de unión. Uniones atornilladas.							
<b>MATERIALES:</b> - Perfiles (Material base): S275. - Clase de acero de los tornillos pretensados empleados: 10.9 (4.3.1 CTE DB SE-A).							
<b>DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:</b> 1) Se han considerado las siguientes distancias mínimas y máximas entre ejes de agujeros y entre éstos y los bordes de las piezas:							
Disposiciones constructivas para tornillos, según artículo 8.5.1 CTE DB SE-A							
Distancias	Al borde de la pieza		Entre agujeros		Entre tornillos		
	e1 <sup>(1)</sup>	e2 <sup>(2)</sup>	p1 <sup>(1)</sup>	p2 <sup>(2)</sup>	Compresión	Tracción	
Mínimas	1,2 do	1,5 do	2,2 do	3 do	p1 y p2	p1, e	p1, i
Máximas <sup>(3)</sup>	40 mm + 4t 150 mm 12t		14t 200 mm		14t 200 mm	14t 200 mm	28t 400 mm
Notas: <sup>(1)</sup> Paralela a la dirección de la fuerza <sup>(2)</sup> Perpendicular a la dirección de la fuerza <sup>(3)</sup> Se considera el menor de los valores do: Diámetro del agujero. t: Menor espesor de las piezas que se unen. En el caso de esfuerzos oblicuos, se interpolan los valores de manera que el resultado quede del lado de la seguridad.							
2) No deben soldarse ni los tornillos ni las tuercas.							
3) Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.							
4) Debe comprobarse antes de la colocación que las tuercas pueden desplazarse libremente sobre el tornillo correspondiente.							
5) En cada tornillo, se colocará una arandela con chafán (EN 14399-6) en el lado de la cabeza, de tal manera que el chafán de la arandela se sitúa hacia la cabeza. Para el lado de la tuerca, se permite usar una arandela plana (EN 14399-5) o una arandela con chafán (EN 14399-6), con el chafán de la arandela situado hacia la tuerca.							
6) Los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente.							
7) El punzonado se admite para piezas de hasta 15 mm de espesor, siempre que el espesor nominal de la pieza no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o dimensión mínima si el agujero no es circular). De realizar el punzonado, se recomienda realizarlo con un diámetro 3 mm menor que el diámetro definitivo y luego taladrar hasta el diámetro nominal.							
8) Condiciones para el apriete de los tornillos pretensados: - Los tornillos de un grupo, antes de iniciar el pretensado, deben estar apretados como si fueran tornillos sin pretensar. - Con la finalidad de garantizar la capacidad frente al deslizamiento de las superficies a unir, las piezas a unir serán tratadas de la siguiente manera: Superficies limpiadas a cepillo metálico o con llamo, con eliminación de partes oxidadas (Clase C según UNE-ENV 1090-1:1997). - Con objeto de alcanzar un pretensado uniforme, el apriete se realizará progresivamente, desde los tornillos centrales de un grupo hasta los bordes, para posteriormente realizar ciclos adicionales de apriete. Pueden utilizarse lubricantes entre las tuercas y tornillos o entre las arandelas y el componente que gira, siempre que no se alcance la superficie de contacto, esté contemplado como posibilidad por el procedimiento y lo admita el pliego de condiciones. - Si un conjunto tornillo, tuerca y arandelas se ha apretado hasta el pretensado mínimo y luego aflojado, debe ser retirado y descartar su utilización, salvo que lo admita el pliego de condiciones. - El apriete se realizará siguiendo uno de los métodos indicados en la tabla 'Procedimientos de apriete de tornillos pretensados'.							
<b>COMPROBACIONES:</b> Se realizan las comprobaciones indicadas en los artículos 8.5.2, 8.8.3 y 8.8.6 de CTE DB SE-A.							

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA							
<b>NORMA:</b> CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.							
<b>MATERIALES:</b> - Perfiles (Material base): S275. - Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)							
<b>DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:</b> 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm. 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir. 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión. 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta. 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario: - Si se cumple que b > 120 (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos. - Si se cumple que b < 60 (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.							
 							
<b>COMPROBACIONES:</b> a) Cordones de soldadura a tope con penetración total: En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas. b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes: Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A). c) Cordones de soldadura en ángulo: Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.							

REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA																										
a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A																										
 																										
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura																										
<b>MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS</b>																										
Referencias: 1: línea de la flecha 2a: línea de referencia (línea continua) 2b: línea de identificación (línea a trazos) 3: símbolo de soldadura 4: indicaciones complementarias U: Unión																										
																										
Referencias 1, 2a y 2b																										
																										
Referencias 1, 2a y 2b																										
																										
Referencias 1, 2a y 2b																										
																										
Referencias 1, 2a y 2b																										
																										
Referencias 1, 2a y 2b																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Designación</th> <th>Ilustración</th> <th>Símbolo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Soldadura en ángulo</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Soldadura a tope en 'V' simple (con chafán)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Soldadura a tope en bisel simple</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Soldadura a tope en bisel doble</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Designación	Ilustración	Símbolo	Soldadura en ángulo			Soldadura a tope en 'V' simple (con chafán)			Soldadura a tope en bisel simple			Soldadura a tope en bisel doble			Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio			Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo			Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		
Designación	Ilustración	Símbolo																								
Soldadura en ángulo																										
Soldadura a tope en 'V' simple (con chafán)																										
Soldadura a tope en bisel simple																										
Soldadura a tope en bisel doble																										
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio																										
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo																										
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo																										
Referencia 3																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Representación</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Soldadura realizada en taller</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Soldadura realizada en el lugar de montaje</td> </tr> </tbody> </table>			Representación	Descripción		Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza		Soldadura realizada en taller		Soldadura realizada en el lugar de montaje																
Representación	Descripción																									
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza																									
	Soldadura realizada en taller																									
	Soldadura realizada en el lugar de montaje																									
Referencia 4																										
<b>MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE LOS TORNILLOS DE UNA UNIÓN</b>																										
Referencias: n: Cantidad de tornillos P: Tornillos pretensados resistentes a deslizamiento S1: Norma de especificación del tornillo Ø[mm]: Diámetro nominal L[mm]: Longitud nominal del tornillo A1: Clase de calidad del acero del tornillo S2: Norma de especificación de la tuerca A2: Clase de calidad del acero de la tuerca m: Cantidad de arandelas S3: Norma de especificación de la arandela SP: Sistema de pretensado																										
																										

## PLANO DE ESTRUCTURA: Especificaciones de uniones en nudos

Sin escala

Soldaduras				
f (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	7246
			4	36693
			5	1400
			6	49098
			7	25440
			9	1700
			7	1005
			8	10053
			5	6060
			6	14910
En el lugar de montaje		En ángulo		

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	16	188x105x9	22.31
	Chapas	4	115x210x8	6.07
		4	130x315x14	18.00
		10	200x755x14	165.95
		Total		

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 10.9	12	EN 14399-3-M12x40-HR
		32	EN 14399-3-M16x55-HR
		60	EN 14399-3-M16x60-HR
Tuercas	Clase 10	12	EN 14399-3-M12-HR
		92	EN 14399-3-M16-HR
Arandelas	Dureza 300 HV	24	EN14399-6-12
		184	EN14399-6-16

Placas de anclaje					
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)	
S275	Placa base	8	450x450x18	228.91	
		10	650x650x25	829.16	
	Rigidizadores pasantes	8	450/250x100/0x6	13.19	
		8	450/260x100/0x6	13.38	
		20	650/290x200/25x10	154.65	
			Total		1239.27
	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	16	Ø 20 - L = 458 + 194	25.74
32			Ø 20 - L = 508 + 194	55.42	
80			Ø 32 - L = 527 + 311	423.14	
		Total		504.30	

PROCEDIMIENTOS DE APRIETE DE TORNILLOS PRETENSADOS	
a) Método de control del par torsor: Se utiliza una llave dinamométrica para alcanzar el par de apriete necesario para producir la fuerza de pretensado en el tornillo utilizada en el dimensionamiento de las uniones. En la siguiente tabla se indican valores orientativos de los pares torsores correspondientes a cada diámetro de tornillo:	
Acero clase 10.9	
Diámetro del tornillo	Par torsor de apriete (N x m)
M16	320
M12	130
b) Método del giro de la tuerca: Se realiza una marca permanente en la posición de "apretado a tope" y luego se da el giro de la tuerca necesario para alcanzar el pretensado mínimo en el tornillo, determinado por los correspondientes ensayos de procedimiento.	
c) Método del indicador directo de tensión: Este método es de aplicación a dispositivos tales como las arandelas indicadoras de tensión, que denotan cuándo se ha alcanzado el pretensado mínimo, mediante el control de la tensión en el tornillo. No es aplicable a la medición directa de tornillos pretensados mediante el uso de instrumentos hidráulicos. Después de que el apriete alcance la condición uniforme de "apretado a tope", todos los tornillos se apretarán hasta obtener, al menos, el pretensado mínimo especificado según se determine en los ensayos de procedimiento o de calibración. Las separaciones medidas en las arandelas indicadoras de tensión pueden promediarse para establecer la aceptabilidad del conjunto tornillo, tuerca y arandelas. Este método requiere una atención especial con respecto a la planeidad y a las tolerancias de espesor de las chapas en las uniones.	
d) Método combinado: Se realiza un apriete inicial por el método a), con una llave ajustada a un par torsor con el que se alcance el 75% del pretensado mínimo, a continuación se marca la posición de la tuerca (como en el método b) y luego se aplica una segunda fase de apriete final, en la que se da el giro de tuerca determinado de los ensayos de procedimiento.	

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"						
HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)			Coef. parciales de seguridad (γ <sub>c</sub> )
Cimentación	HA-25/P/30/1a	NORMAL	lateral	superior	inferior	Situación persistente
Muros	-	-	50	50	50	1,50
Pilares	-	-	-	-	-	Situación accidental
Vigas/Forjados	-	-	-	-	-	1,35
ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado			Coef. parciales de seguridad (γ <sub>s</sub> )
Cimentación	B 500 S	NORMAL				Situación persistente
Muros	-	-				1,15
Pilares	-	-				Situación accidental
Vigas/Forjados	-	-				1,00
EJECUCIÓN						
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos					
	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria		Situación accidental		
		Efecto favorable	Ef. desfavorable	Efecto favorable	Ef. desfavorable	
NORMAL	Variable	γ <sub>f</sub> = 0,00	γ <sub>f</sub> = 1,60	γ <sub>f</sub> = 0,00	γ <sub>f</sub> = 1,00	
	Permanente	γ <sub>G</sub> = 1,50		γ <sub>G</sub> = 1,00		



### UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN 200 Ha DE SECANO EN CEVICO DE LA TORRE (Palencia).

TÍTULO DEL PROYECTO

## PLANO DE ESTRUCTURA: Especificaciones de uniones en nudos

TÍTULO DEL PLANO

PROMOTOR: MIGUEL FRANCO BELTRÁN

EMPLAZAMIENTO: CEVICO DE LA TORRE (Palencia)

NÚMERO: 10.15

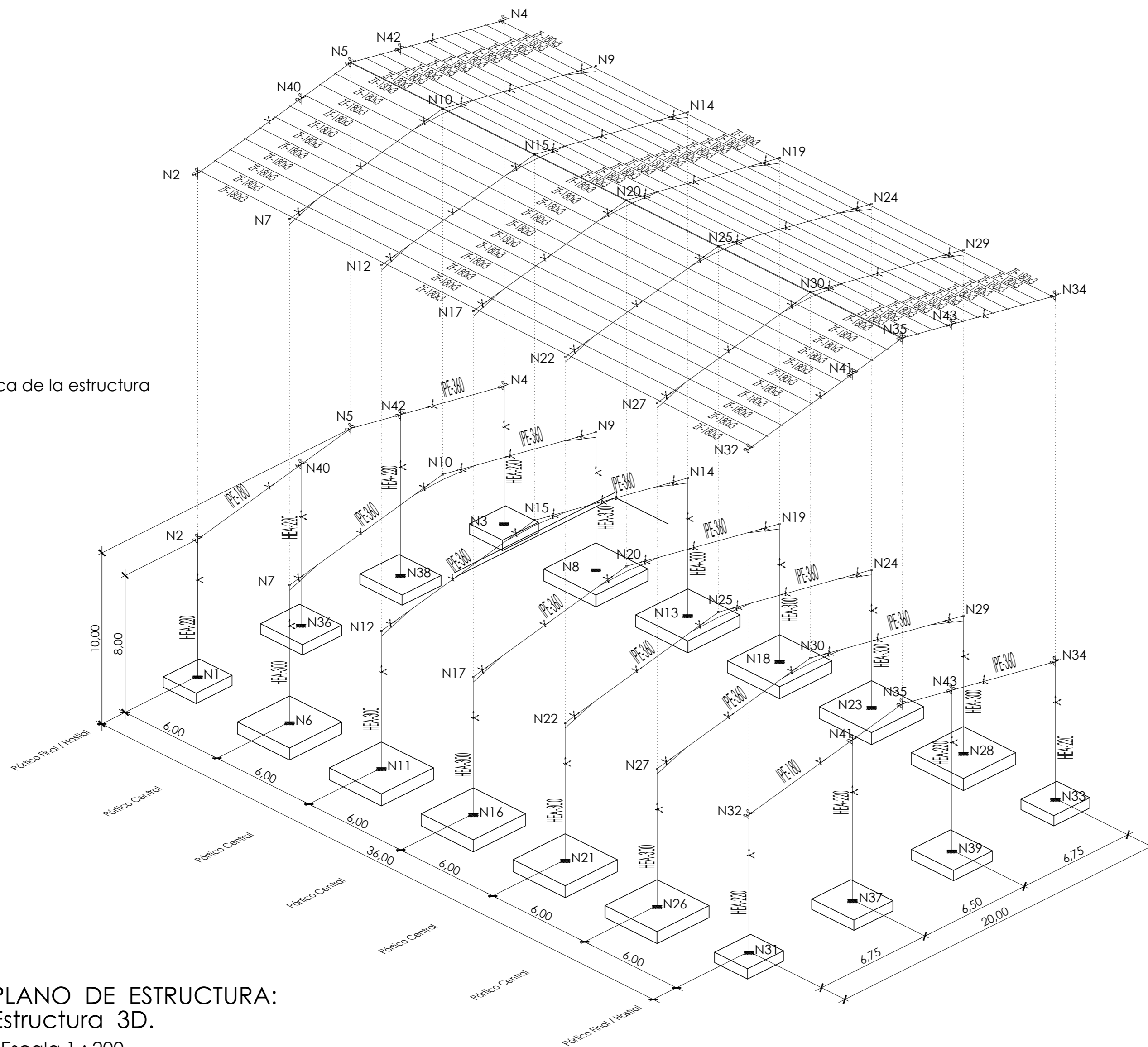
ESCALA: Sin escala

Titulación: Grado Ing. Agrícola y del Medio Rural  
Alumno/a: MIGUEL FRANCO BELTRÁN

Fecha: En Palencia, a 1 de junio de 2018  
FIRMA Y FECHA:



Vista alámbrica de la estructura



PLANO DE ESTRUCTURA:  
Estructura 3D.

Escala 1 : 200

Cotas en metros

Esquema lineal general tridimensional del sistema estructural de la nave.

(Numeración para referencias de cálculo)

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"						
<b>HORMIGÓN</b>						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)			Coefic. parciales de seguridad ( $\gamma_c$ )
Cimentación	HA-25/P/30/1a	NORMAL	lateral	superior	inferior	Situación persistente
Muros	-	-	-	-	-	1,50
Pilares	-	-	-	-	-	Situación accidental
Vigas/Forjados	-	-	-	-	-	1,35
<b>ACERO</b>						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado			Coefic. parciales de seguridad ( $\gamma_s$ )
Cimentación	B 500 S	NORMAL				Situación permanente
Muros	-	-				Situación accidental
Pilares	-	-				1,15
Vigas/Forjados	-	-	Situación accidental	1,00		
<b>EJECUCIÓN</b>						
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos					
	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria			Situación accidental	
		Efecto favorable	Ef. desfavorable	Efecto favorable	Ef. desfavorable	
NORMAL	Variable	$\gamma_f = 0,00$	$\gamma_f = 1,60$	$\gamma_f = 0,00$	$\gamma_f = 1,00$	
	Permanente	$\gamma_G = 1,50$		$\gamma_G = 1,00$		

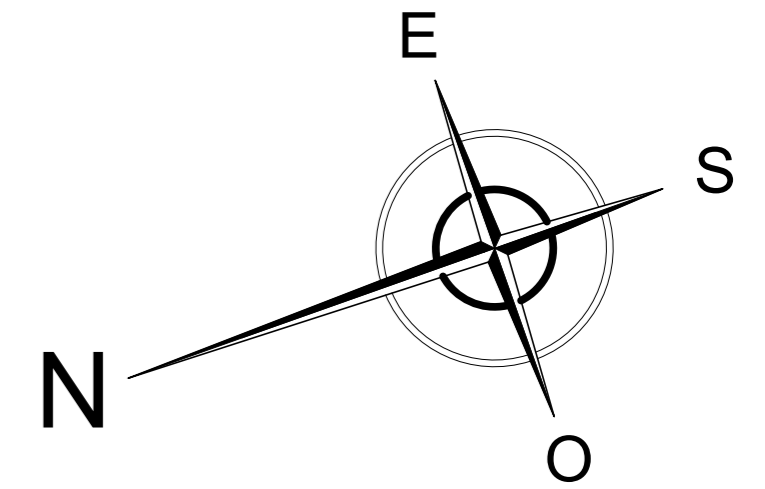
## DEFINICIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

### NAVE

PILARES O SOPORTES	HEA - 220, HEA - 260, HEA - 300
VIGAS O DINTELES	IPE - 180, IPE - 360
CORREAS DE CUBIERTA	ZF - 180.3

NOTA: Estructura realizada con acero laminado S 275  
Distancia entre pórticos 6,00 m  
Número de pórticos : 7

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>		
	ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN 200 Ha DE SECANO EN CEVICO DE LA TORRE (Palencia).			
TÍTULO DEL PROYECTO			
<b>PLANO DE ESTRUCTURA: Estructura 3D.</b>		NÚMERO	<b>11.15</b>
TÍTULO DEL PLANO		ESCALA	<b>1 : 200</b>
MIGUEL FRANCO BELTRÁN		Titulación: Grado Ing. Agrícola y del Medio Rural	
PROMOTOR		Alumno/a: MIGUEL FRANCO BELTRÁN	
CEVICO DE LA TORRE (Palencia)		Fecha: En Palencia, a 1 de junio de 2018	
EMPLAZAMIENTO		FIRMA Y FECHA	



PLANO DE PLANTA DE DISTRIBUCIÓN:  
Cotas y superficies  
Escala 1 : 100  
Cotas en metros

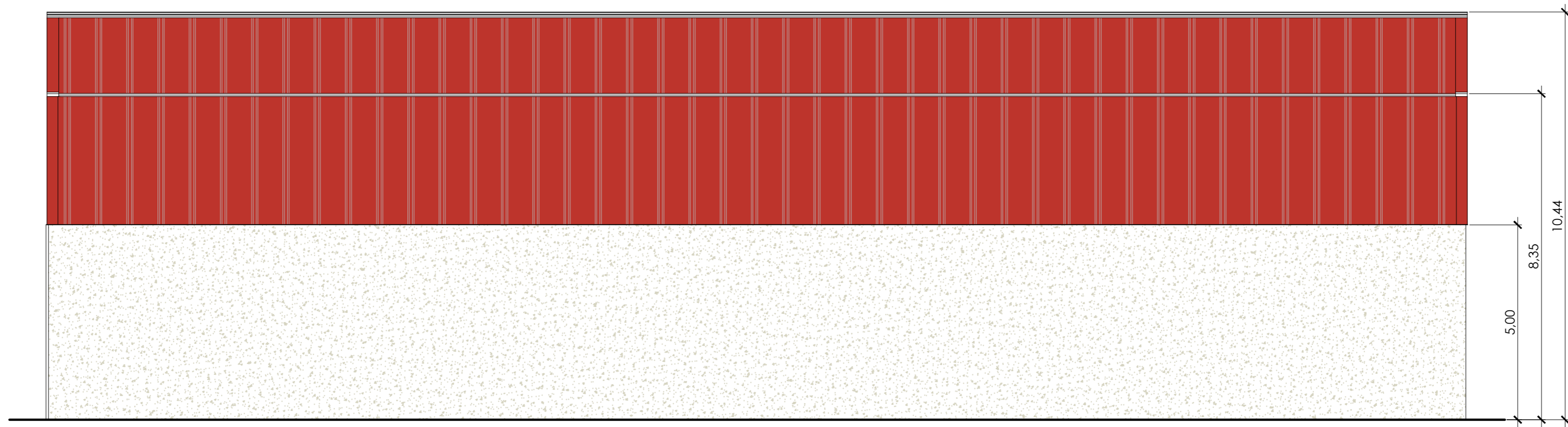
**LEYENDA:**

CUADRO DE SUPERFICIES  
SUPERFICIE DE LA NAVE

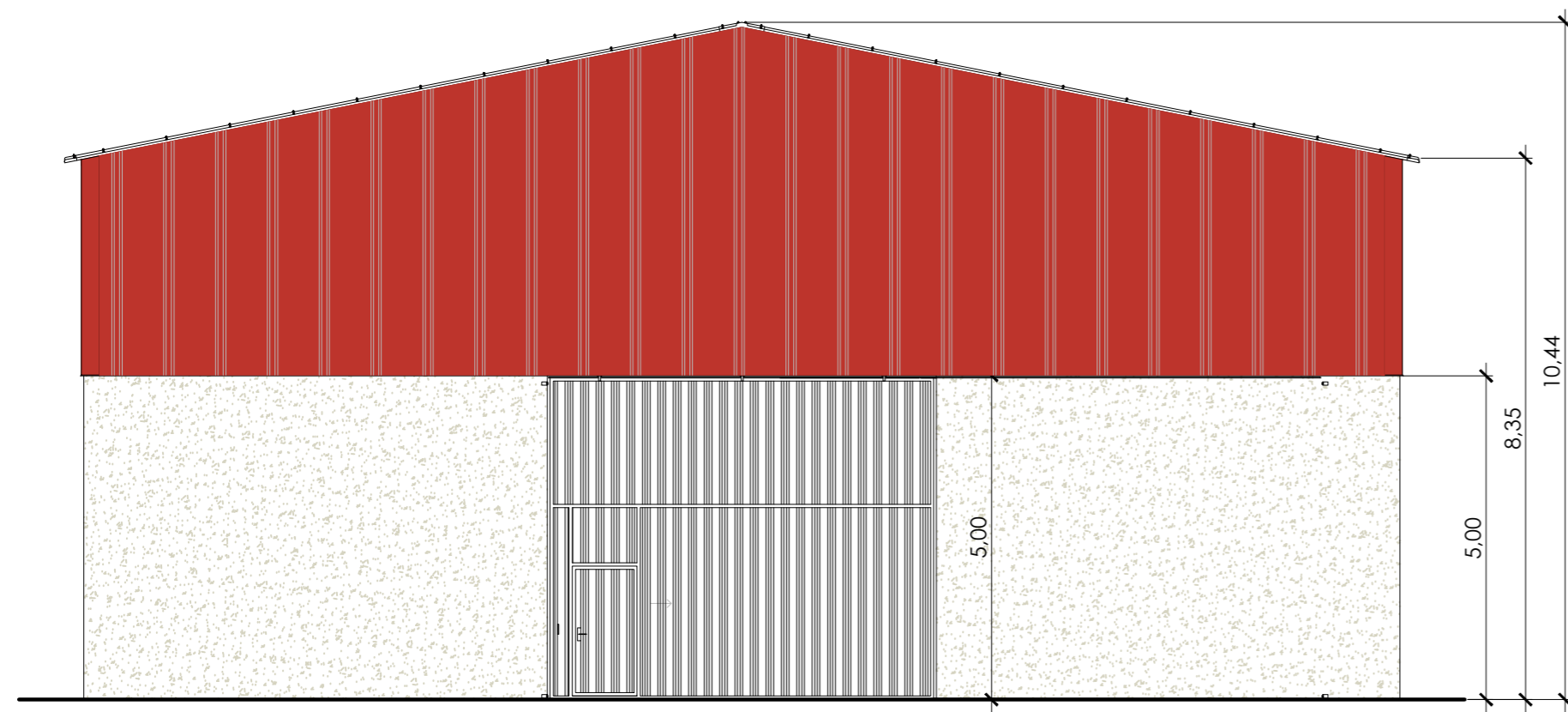
SUPERFICIE DE LA NAVE	SUP. ÚTIL
1.- Almacén	703,29 m <sup>2</sup>

SUPERFICIE ÚTIL DE EDIFICACIÓN : 703,29 m<sup>2</sup>  
SUPERFICIE CONSTRUIDA DE EDIFICACIÓN : 736,89 m<sup>2</sup>

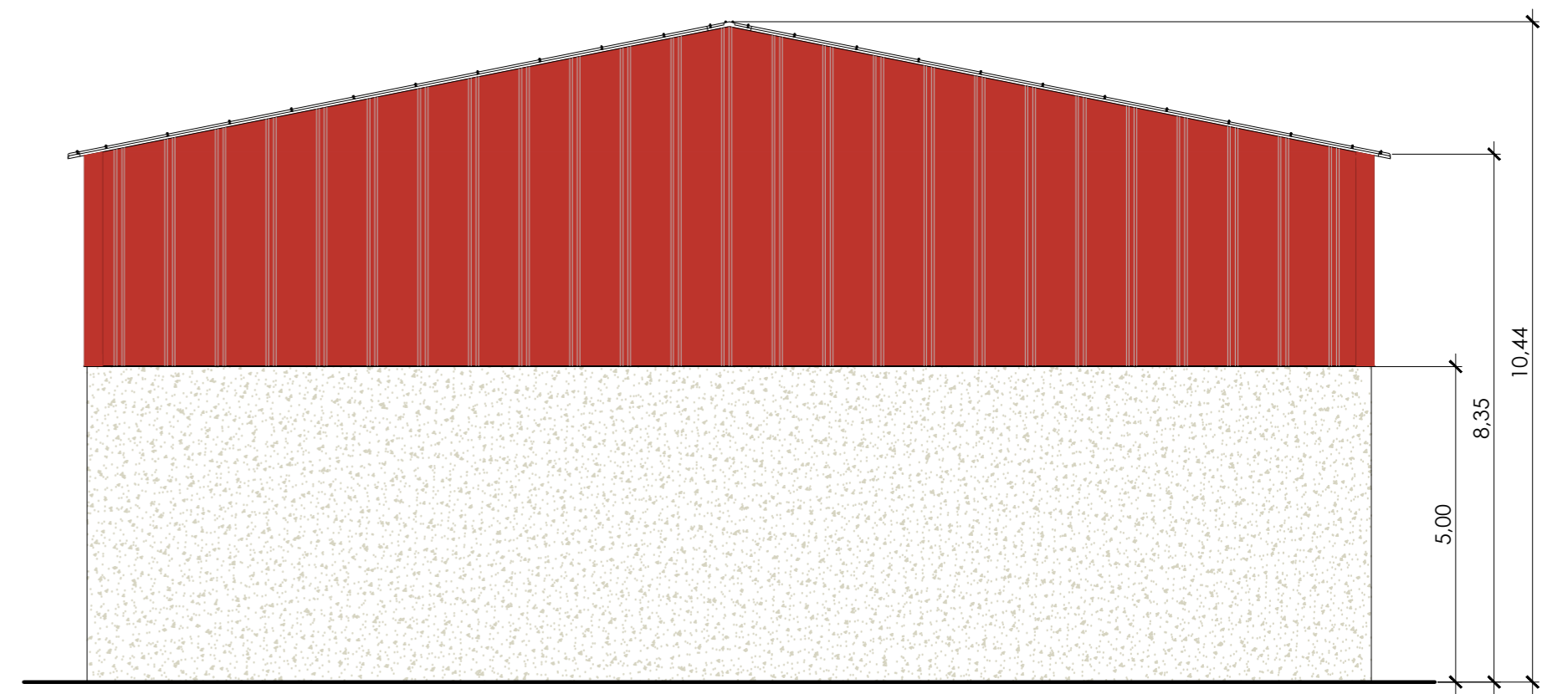
 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)	
<b>PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN 200 Ha DE SECANO EN CEVICO DE LA TORRE (Palencia).</b> <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>	
<b>PLANO DE PLANTA DE DISTRIBUCIÓN: Cotas y superficies.</b>	NÚMERO <b>12.15</b>
<small>TÍTULO DEL PLANO</small>	ESCALA <b>1 : 100</b>
PROMOTOR <b>MIGUEL FRANCO BELTRÁN</b>	
EMPLAZAMIENTO <b>CEVICO DE LA TORRE (Palencia)</b>	
<small>Titulación: Grado Ing. Agrícola y del Medio Rural</small> <small>Alumno/a: MIGUEL FRANCO BELTRÁN</small> <small>Fecha: En Palencia, a 1 de junio de 2018</small> <small>FIRMA Y FECHA</small>	



ALZADO 1 FACHADA OESTE



ALZADO 2 FACHADA NORTE



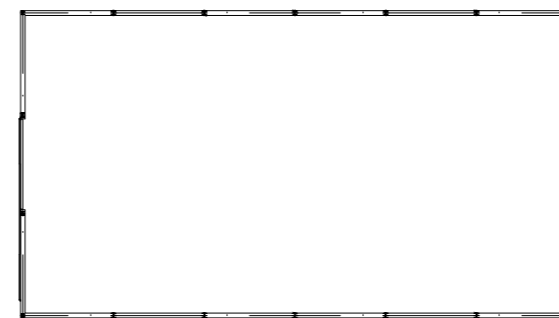
ALZADO 3 FACHADA SUR

PLANO DE ALZADOS DE LA NAVE  
Escala 1 : 100

Cotas en metros

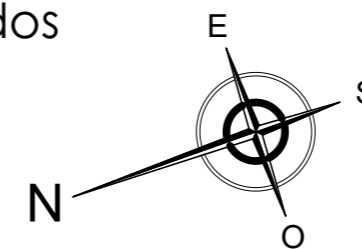
Esquemas indicadores de los alzados  
Escala 1 : 500

Alzado 2



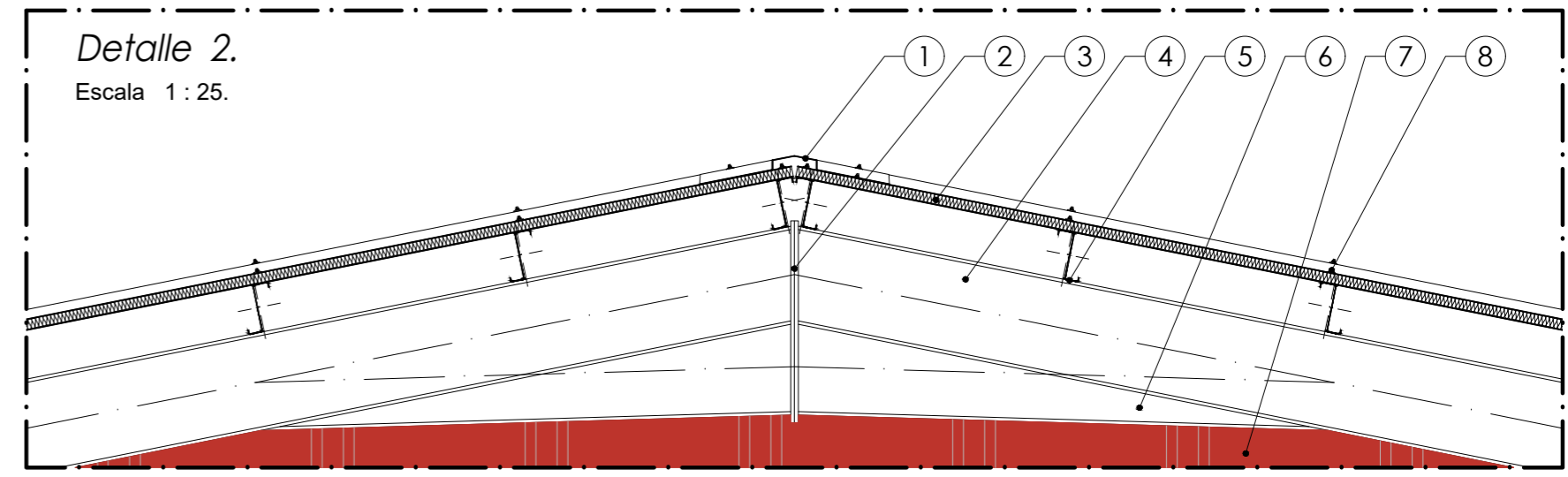
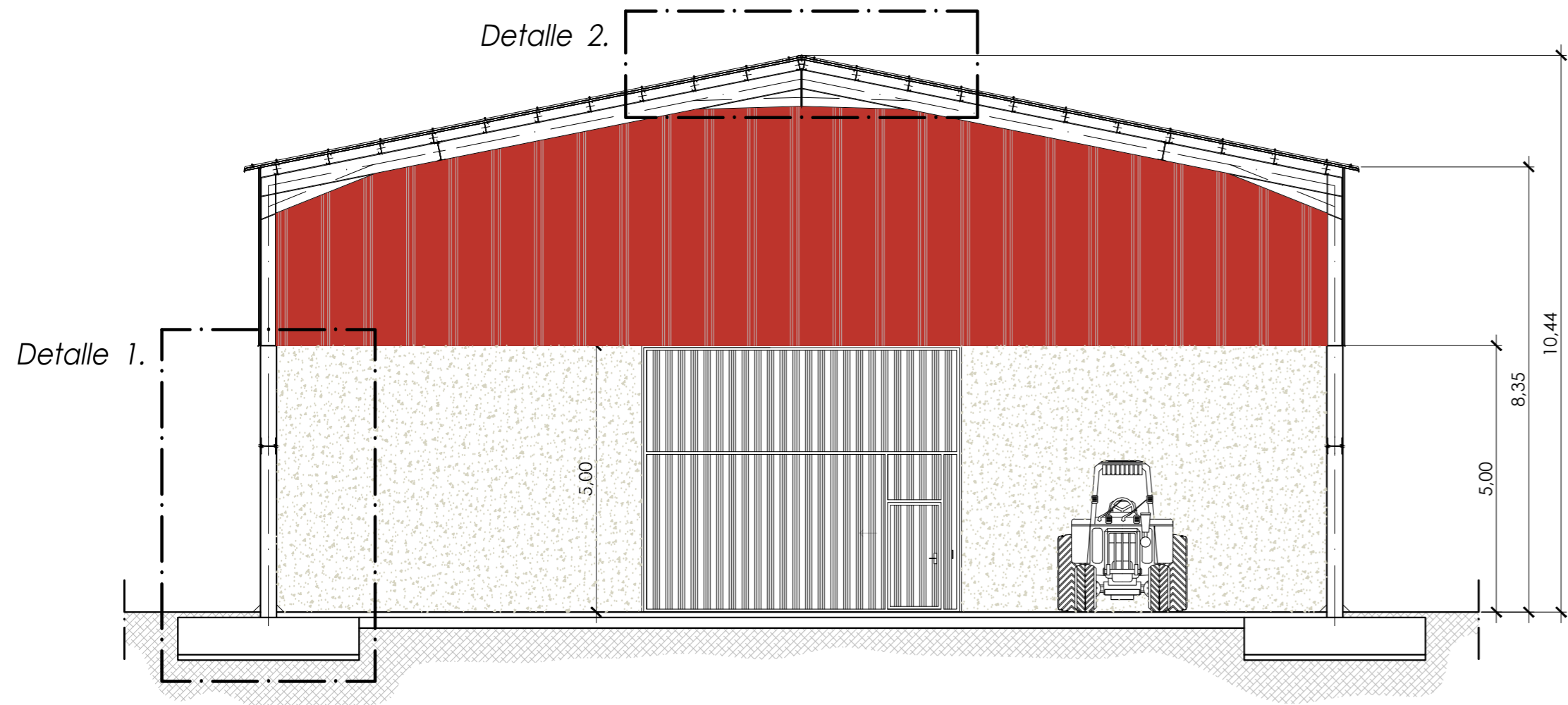
Alzado 3

Alzado 1



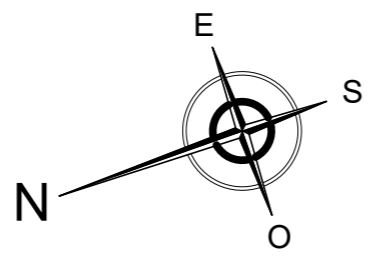
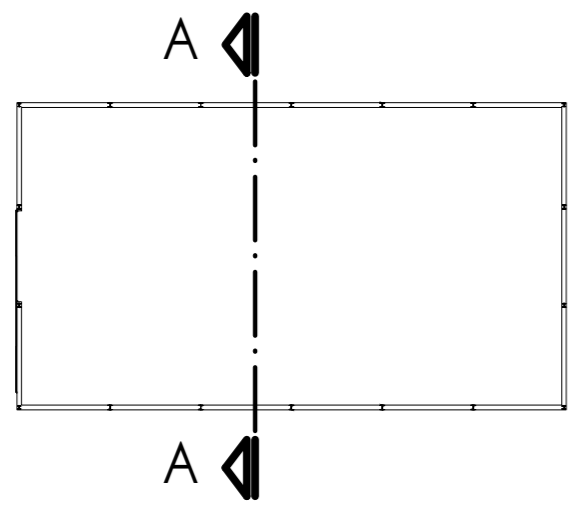
<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN 200 Ha DE SECANO EN CEVICO DE LA TORRE (Palencia). <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
<b>PLANO DE ALZADOS.</b>		NÚMERO <b>13.15</b>
<small>TÍTULO DEL PLANO</small>		ESCALA <b>Varias</b>
PROMOTOR <b>MIGUEL FRANCO BELTRÁN</b>		Titulación: Grado Ing. Agrícola y del Medio Rural Alumno/a: MIGUEL FRANCO BELTRÁN
EMPLAZAMIENTO <b>CEVICO DE LA TORRE (Palencia)</b>		Fecha: En Palencia, a 1 de junio de 2018 FIRMA Y FECHA





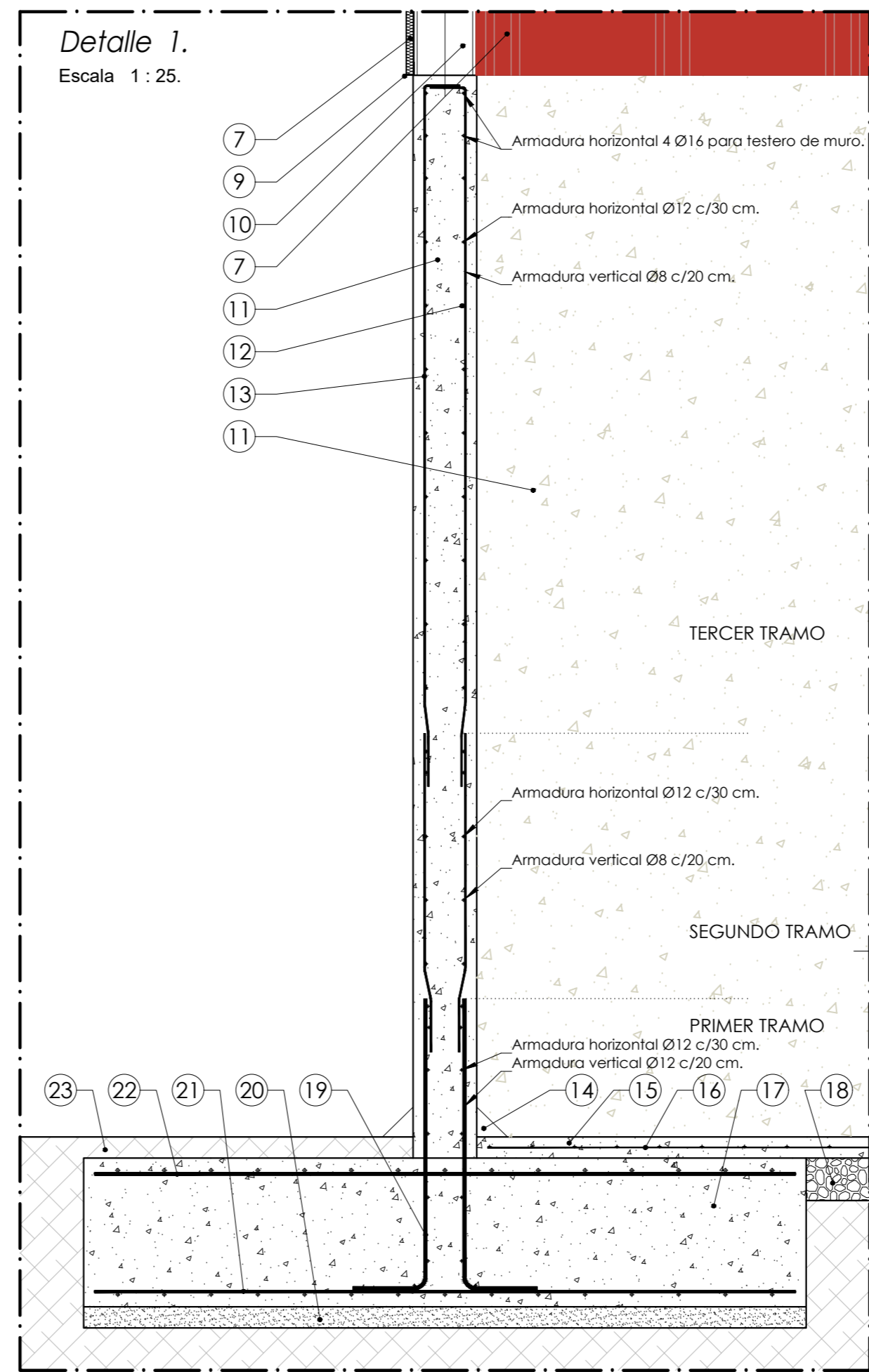
 SECCIÓN. SECCIÓN TRANSVERSAL A-A.  
Escala 1 : 100

Esquema indicador de la sección  
Escala 1 : 500



PLANO DE SECCIÓN DE LA NAVE Y DETALLES CONSTRUCTIVOS.

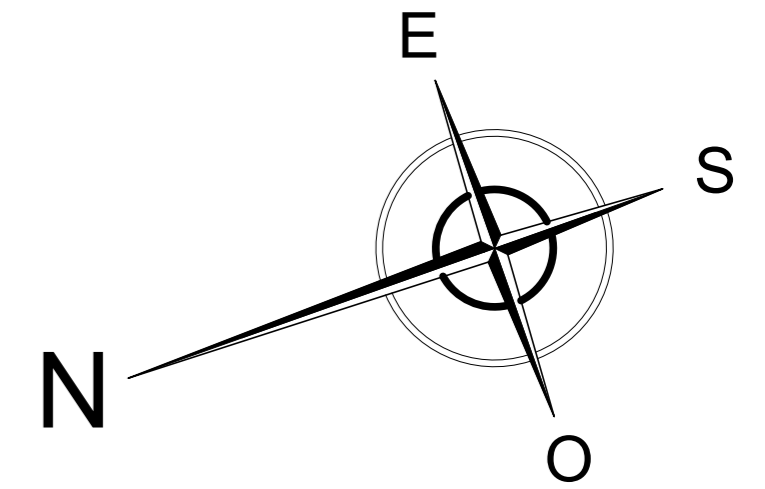
Cotas en metros



**LEYENDA :**

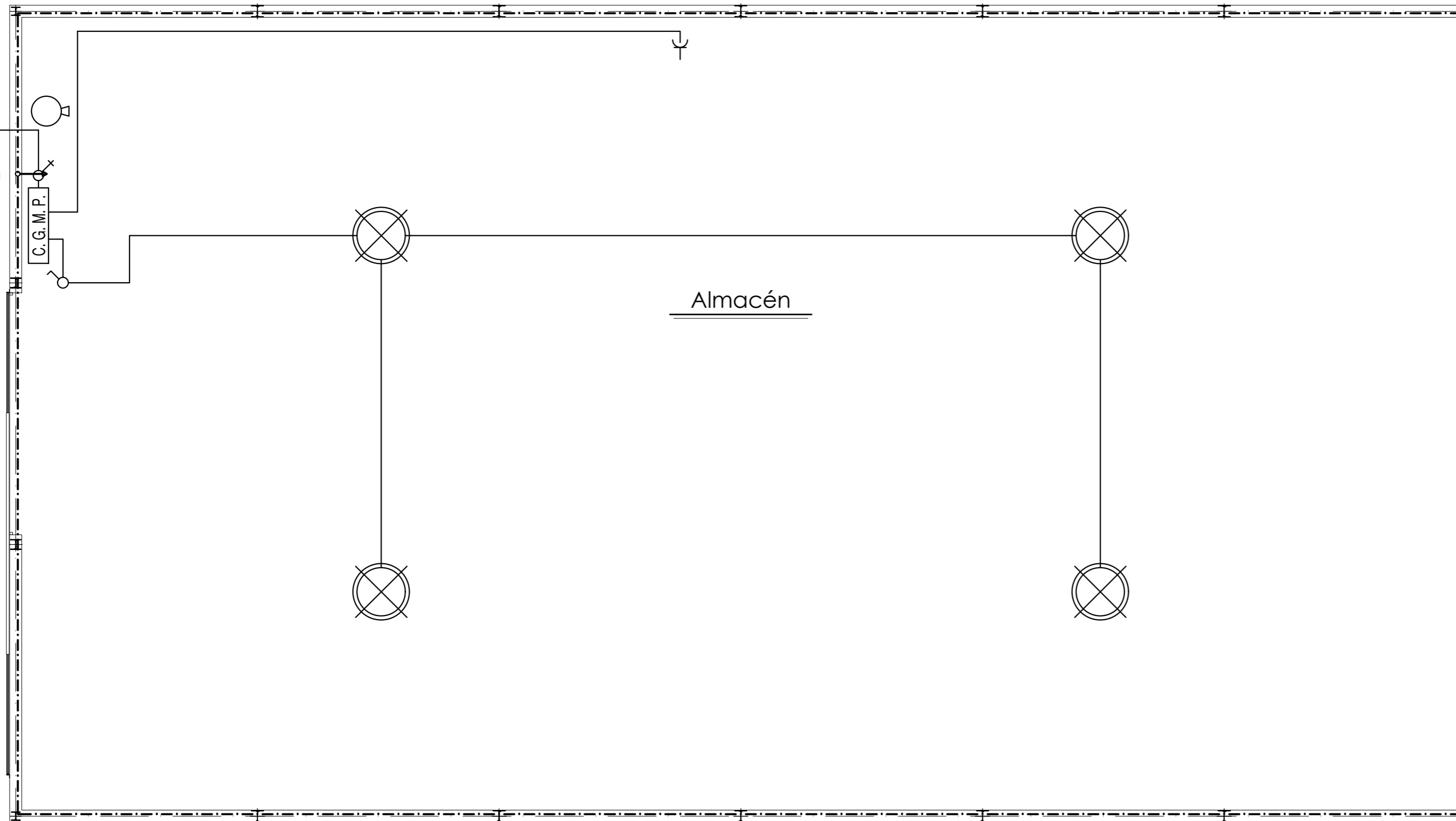
1. - CHAPA DE ACERO GALVANIZADO PARA REMATE DE CUMBRERA.
2. - CHAPA PARA FIJACIÓN Y UNIÓN DE DIENTES DE ESTRUCTURA.
3. - CUBIERTA FORMADA POR PANEL DE DOBLE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO GRECADA TIPO SANDWICH e=40 mm.
4. - DINTIL DE ESTRUCTURA DE ACERO LAMINADO PERFIL IPE-360.
5. - PERFIL DE CORREA DE ACERO CONFORMADO TIPO ZF-180.3.
6. - CARTELA DE ACERO LAMINADO PERFIL IPE-360.
7. - FACHADA FORMADA POR PANEL DE DOBLE CHAPA DE ACERO GALVANIZADA GRECADA TIPO SANDWICH e=35 mm.
8. - FIJACIÓN DE CORREAS Y MATERIAL DE CUBIERTA MEDIANTE ATORNILLAMIENTO.
9. - CHAPA DE ACERO GALVANIZADO PARA REMATE DE FACHADA CON ELEMENTO DE GOTERÓN.
10. - PILAR DE ESTRUCTURA DE ACERO LAMINADO PERFIL HEA-300.
11. - MURO DE CERRAMIENTO DE HORMIGÓN ARMADO e=30 cm HA-30/B/20/IIa Y ACERO CORRUGADO B-500 S.
12. - ARMADURA HORIZONTAL DE MURO FORMADA POR ACERO CORRUGADO B-500 S.
13. - ARMADURA VERTICAL DE MURO FORMADA POR ACERO CORRUGADO B-500 S.
14. - RIGIDIZADOR PARA SOPORTE DE PILAR DE ESTRUCTURA DE ACERO.
15. - SOLERA DE HORMIGÓN ARMADA HA-30/B/40/IIa CON MALLAZO ELECTROSOLDADO.
16. - MALLAZO DE ACERO ELECTROSOLDADO B-500 T, FORMADO RETÍCULA DE 20 x 20 cm.
17. - ZAPATA DE HORMIGÓN ARMADO HA-30/B/40/IIa.
18. - ENCACHADO DE PIEDRA e=20 cm CON PIEDRA CALIZA Ø40/70 mm.
19. - ARMADURA DE UNIÓN DE ZAPATA Y MURO.
20. - HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-25/B/20.
21. - ARMADURA INFERIOR DE ZAPATA 15 Ø14 C/22 cm.
22. - ARMADURA SUPERIOR DE ZAPATA 15 Ø16 c/22 cm.
23. - TERRENO NATURAL.

 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN 200 Ha DE SECANO EN CEVICO DE LA TORRE (Palencia). <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
<b>PLANO DE SECCIÓN DE LA NAVE Y DETALLES CONSTRUCTIVOS.</b> <small>TÍTULO DEL PLANO</small>		NÚMERO <b>14.15</b> ESCALA <b>Varias</b>
PROMOTOR <b>MIGUEL FRANCO BELTRÁN</b>		<small>Titulación:</small> Grado Ing. Agrícola y del Medio Rural <small>Alumno/a:</small> MIGUEL FRANCO BELTRÁN
EMPLAZAMIENTO <b>CEVICO DE LA TORRE (Palencia)</b>		<small>Fecha:</small> En Palencia, a 1 de junio de 2018 <small>FIRMA Y FECHA:</small> 



ACOMETIDA a la red general de suministro eléctrico.

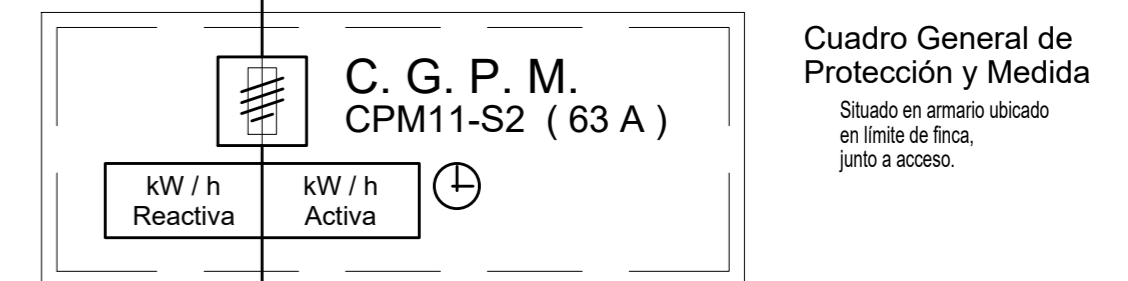
Caja General de Protección y Medida situada en acceso a parcela.



ACOMETIDA A TRANSFORMADOR DE LA RED DE SUMINISTRO ELÉCTRICO.

Línea de enlace RZ1K 0,6/ 1 KV

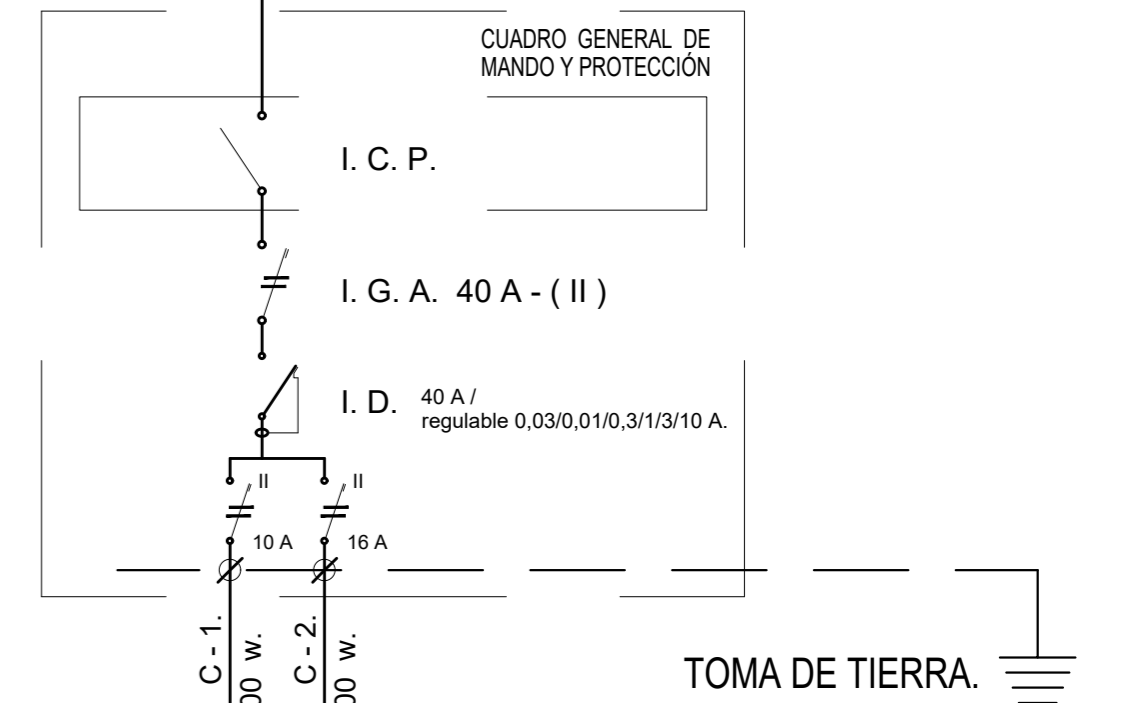
LÍMITE DE PARCELA.



Cuadro General de Protección y Medida  
Situado en armario ubicado en límite de finca, junto a acceso.

Línea de derivación ES07Z1-K 3G 6 mm<sup>2</sup>

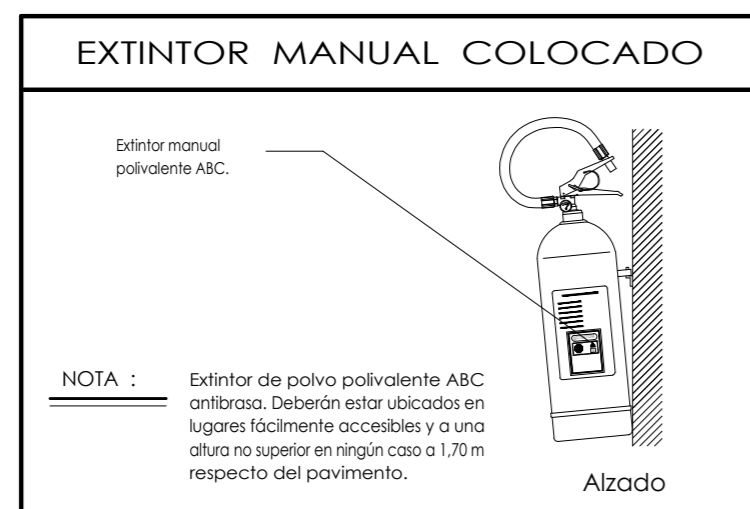
LÍMITE DE EDIFICACIÓN.



TOMA DE TIERRA.

ESQUEMA UNIFILAR  
Sin escala

PLANO DE INSTALACIONES:  
Electricidad y protección contra incendios  
Escala 1 : 100  
Cotas en metros



### INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

LEYENDA :

- CONDUCCIÓN ELÉCTRICA
- ⏏ INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA
- C.G.M.P. CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN
- ⏏ TOMA DE CORRIENTE USOS VARIOS 10/16 A. 230 Vac
- ⏏ INTERRUPTOR SIMPLE 10/16 A. 230 Vac
- ⊗ LUMINARIA LED INDUSTRIAL SUSPENDIDA DE 250 w

### INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

LEYENDA :

- ⊗ EXTINTOR MANUAL POLIVALENTE ABC

<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
<b>PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN 200 Ha DE SECANO EN CEVICO DE LA TORRE (Palencia).</b> <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
<b>PLANO DE PLANTA DE INSTALACIONES:</b> Electricidad y protección contra incendios.		NÚMERO <b>15.15</b>
<small>TÍTULO DEL PLANO</small>		ESCALA <b>1 : 100</b>
PROMOTOR <b>MIGUEL FRANCO BELTRÁN</b>		<small>Titulación:</small> Grado Ing. Agrícola y del Medio Rural <small>Alumno/a:</small> MIGUEL FRANCO BELTRÁN 
EMPLAZAMIENTO <b>CEVICO DE LA TORRE (Palencia)</b>		
<small>Fecha:</small> En Palencia, a 1 de junio de 2018 <small>FIRMA Y FECHA</small>		

## Documento 3: Pliego de condiciones

## Índice

<b>1</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.....</b>	<b>5</b>
1.1	DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL.....	5
1.1.1	<i>Objeto del Pliego de Condiciones .....</i>	<i>5</i>
1.1.2	<i>Contrato de obra.....</i>	<i>5</i>
1.1.3	<i>Documentación del contrato de obra.....</i>	<i>5</i>
1.1.4	<i>Proyecto Arquitectónico.....</i>	<i>5</i>
1.1.5	<i>Reglamentación urbanística .....</i>	<i>6</i>
1.1.6	<i>Formalización del Contrato de Obra.....</i>	<i>6</i>
1.1.7	<i>Jurisdicción competente .....</i>	<i>6</i>
1.1.8	<i>Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista .....</i>	<i>7</i>
1.1.9	<i>Accidentes de trabajo .....</i>	<i>7</i>
1.1.10	<i>Daños y perjuicios a terceros .....</i>	<i>7</i>
1.1.11	<i>Anuncios y carteles.....</i>	<i>8</i>
1.1.12	<i>Copia de documentos.....</i>	<i>8</i>
1.1.13	<i>Suministro de materiales .....</i>	<i>8</i>
1.1.14	<i>Hallazgos .....</i>	<i>8</i>
1.1.15	<i>Causas de rescisión del contrato de obra .....</i>	<i>8</i>
1.1.16	<i>Efectos de rescisión del contrato de obra .....</i>	<i>9</i>
1.1.17	<i>Omisiones: Buena fe .....</i>	<i>9</i>
1.2	DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES .....	9
1.2.1	<i>Accesos y vallados .....</i>	<i>10</i>
1.2.2	<i>Replanteo.....</i>	<i>10</i>
1.2.3	<i>Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos.....</i>	<i>10</i>
1.2.4	<i>Orden de los trabajos .....</i>	<i>11</i>
1.2.5	<i>Facilidades para otros contratistas.....</i>	<i>11</i>
1.2.6	<i>Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor .....</i>	<i>11</i>
1.2.7	<i>Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto .....</i>	<i>11</i>
1.2.8	<i>Prórroga por causa de fuerza mayor.....</i>	<i>11</i>
1.2.9	<i>Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra .....</i>	<i>12</i>
1.2.10	<i>Trabajos defectuosos .....</i>	<i>12</i>
1.2.11	<i>Responsabilidad por vicios ocultos .....</i>	<i>12</i>
1.2.12	<i>Procedencia de materiales, aparatos y equipos.....</i>	<i>13</i>
1.2.13	<i>Presentación de muestras .....</i>	<i>13</i>
1.2.14	<i>Materiales, aparatos y equipos defectuosos .....</i>	<i>13</i>
1.2.15	<i>Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....</i>	<i>14</i>
1.2.16	<i>Limpieza de las obras.....</i>	<i>14</i>
1.2.17	<i>Obras sin prescripciones explícitas .....</i>	<i>14</i>
1.3	DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS .....	14
1.3.1	<i>Consideraciones de carácter general.....</i>	<i>14</i>

1.3.2	Recepción provisional.....	15
1.3.3	Documentación final de la obra .....	16
1.3.4	Medición definitiva y liquidación provisional de la obra .....	16
1.3.5	Plazo de garantía.....	16
1.3.6	Conservación de las obras recibidas provisionalmente .....	16
1.3.7	Recepción definitiva.....	16
1.3.8	Prórroga del plazo de garantía .....	17
1.3.9	Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida .....	17
<b>2</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.....</b>	<b>18</b>
2.1	DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN .....	18
2.1.1	El promotor .....	18
2.1.2	El proyectista .....	18
2.1.3	El constructor o contratista .....	18
2.1.4	El director de obra .....	19
2.1.5	El director de la ejecución de la obra .....	19
2.1.6	Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.....	19
2.1.7	Los suministradores de productos.....	19
2.2	AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA.....	19
2.3	AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.....	20
2.4	AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS .....	20
2.5	LA DIRECCIÓN FACULTATIVA .....	20
2.6	VISITAS FACULTATIVAS .....	20
2.7	OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES.....	20
2.7.1	El promotor .....	20
2.7.2	El proyectista .....	21
2.7.3	El constructor o contratista .....	22
2.7.4	El director de obra .....	24
2.7.5	El director de la ejecución de la obra .....	25
2.7.6	Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.....	27
2.7.7	Los suministradores de productos.....	27
2.7.8	Los propietarios y los usuarios .....	27
2.8	DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO.....	28
2.8.1	Los propietarios y los usuarios .....	28
<b>3</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICO .....</b>	<b>28</b>
3.1	DEFINICIÓN .....	28
3.2	CONTRATO DE OBRA.....	28
3.3	CRITERIO GENERAL.....	29
3.4	FIANZAS.....	29
3.4.1	Ejecución de trabajos con cargo a la fianza .....	29
3.4.2	Devolución de las fianzas .....	30
3.4.3	Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales .....	30
3.5	DE LOS PRECIOS.....	30
3.5.1	Precio básico .....	30



3.5.2	Precio unitario.....	30
3.5.3	Presupuesto de Ejecución Material (PEM).....	32
3.5.4	Precios contradictorios .....	32
3.5.5	Reclamación de aumento de precios .....	32
3.5.6	Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios .....	32
3.5.7	De la revisión de los precios contratados.....	32
3.5.8	Acopio de materiales .....	33
3.6	OBRAS POR ADMINISTRACIÓN .....	33
3.7	VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS .....	33
3.7.1	Forma y plazos de abono de las obras .....	33
3.7.2	Relaciones valoradas y certificaciones.....	34
3.7.3	Mejora de obras libremente ejecutadas .....	34
3.7.4	Abono de trabajos presupuestados con partida alzada .....	34
3.7.5	Abono de trabajos especiales no contratados.....	34
3.7.6	Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía .....	35
3.8	INDEMNIZACIONES MUTUAS .....	35
3.8.1	Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras .....	35
3.8.2	Demora de los pagos por parte del promotor.....	35
3.9	VARIOS .....	35
3.9.1	Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.....	35
3.9.2	Unidades de obra defectuosas.....	36
3.9.3	Seguro de las obras.....	36
3.9.4	9.4.- Conservación de la obra.....	36
3.9.5	Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor .....	36
3.9.6	Pago de arbitrios.....	36
3.10	RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA .....	36
3.11	PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA .....	37
3.12	LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS .....	37
3.13	LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA .....	37
<b>4</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.....</b>	<b>37</b>

# **1 Pliego de condiciones de índole técnica**

## **1.1 DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL**

### **1.1.1 Objeto del Pliego de Condiciones**

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

### **1.1.2 Contrato de obra**

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

### **1.1.3 Documentación del contrato de obra**

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

### **1.1.4 Proyecto Arquitectónico**

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

#### **1.1.5 Reglamentación urbanística**

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

#### **1.1.6 Formalización del Contrato de Obra**

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

#### **1.1.7 Jurisdicción competente**

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

### **1.1.8 Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista**

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la Dirección Facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

### **1.1.9 Accidentes de trabajo**

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

### **1.1.10 Daños y perjuicios a terceros**

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

### **1.1.11 Anuncios y carteles**

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

### **1.1.12 Copia de documentos**

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

### **1.1.13 Suministro de materiales**

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

### **1.1.14 Hallazgos**

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

### **1.1.15 Causas de rescisión del contrato de obra**

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
  - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
  - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
  - d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.

- f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
- h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
- i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
- l) La mala fe en la ejecución de la obra.

#### **1.1.16 Efectos de rescisión del contrato de obra**

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

#### **1.1.17 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.

## **1.2 DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES**

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

### **1.2.1 Accesos y vallados**

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

### **1.2.2 Replanteo**

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

### **1.2.3 Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos**

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

#### **1.2.4 Orden de los trabajos**

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

#### **1.2.5 Facilidades para otros contratistas**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### **1.2.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor**

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### **1.2.7 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto**

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

#### **1.2.8 Prórroga por causa de fuerza mayor**

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos



prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

### **1.2.9 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra**

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

### **1.2.10 Trabajos defectuosos**

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

### **1.2.11 Responsabilidad por vicios ocultos**

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

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.

#### **1.2.12 Procedencia de materiales, aparatos y equipos**

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### **1.2.13 Presentación de muestras**

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

#### **1.2.14 Materiales, aparatos y equipos defectuosos**

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

### **1.2.15 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

### **1.2.16 Limpieza de las obras**

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

### **1.2.17 Obras sin prescripciones explícitas**

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

## **1.3 DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS**

### **1.3.1 Consideraciones de carácter general**

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.

- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

### **1.3.2 Recepción provisional**

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

### **1.3.3 Documentación final de la obra**

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

### **1.3.4 Medición definitiva y liquidación provisional de la obra**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

### **1.3.5 Plazo de garantía**

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la Dirección Facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la Dirección Facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

### **1.3.6 Conservación de las obras recibidas provisionalmente**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

### **1.3.7 Recepción definitiva**

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los

edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

### **1.3.8 Prórroga del plazo de garantía**

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

### **1.3.9 Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida**

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## **2 Pliego de condiciones de índole facultativa.**

### **2.1 DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN**

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

#### **2.1.1 El promotor**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

#### **2.1.2 El proyectista**

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

#### **2.1.3 El constructor o contratista**

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

#### **2.1.4 El director de obra**

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

#### **2.1.5 El director de la ejecución de la obra**

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

#### **2.1.6 Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

#### **2.1.7 Los suministradores de productos**

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

### **2.2 AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA**

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.



## **2.3 AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

## **2.4 AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

## **2.5 LA DIRECCIÓN FACULTATIVA**

La Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

## **2.6 VISITAS FACULTATIVAS**

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

## **2.7 OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES**

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

### **2.7.1 El promotor**

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su

globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se registrarán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

### **2.7.2 El proyectista**

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo

contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

### **2.7.3 El constructor o contratista**

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos

que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de

dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

#### **2.7.4 El director de obra**

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de

ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anejará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

### **2.7.5 El director de la ejecución de la obra**

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a 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 director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a 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 Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **2.7.6 Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

#### **2.7.7 Los suministradores de productos**

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

#### **2.7.8 Los propietarios y los usuarios**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.



Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

## **2.8 DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO**

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

### **2.8.1 Los propietarios y los usuarios**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

## **3 Pliego de condiciones de índole económico.**

### **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.

### **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.

### **3.3 CRITERIO GENERAL**

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

### **3.4 FIANZAS**

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

#### **3.4.1 Ejecución de trabajos con cargo a la fianza**

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de

que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

### **3.4.2 Devolución de las fianzas**

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

### **3.4.3 Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales**

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

## **3.5 DE LOS PRECIOS**

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

### **3.5.1 Precio básico**

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

### **3.5.2 Precio unitario**

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e

indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

### **3.5.3 Presupuesto de Ejecución Material (PEM)**

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

### **3.5.4 Precios contradictorios**

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

### **3.5.5 Reclamación de aumento de precios**

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

### **3.5.6 Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios**

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

### **3.5.7 De la revisión de los precios contratados**

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

### **3.5.8 Acopio de materiales**

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

## **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.

## **3.7 VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

### **3.7.1 Forma y plazos de abono de las obras**

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

### **3.7.2 Relaciones valoradas y certificaciones**

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

### **3.7.3 Mejora de obras libremente ejecutadas**

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

### **3.7.4 Abono de trabajos presupuestados con partida alzada**

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

### **3.7.5 Abono de trabajos especiales no contratados**

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

### **3.7.6 Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía**

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

## **3.8 INDEMNIZACIONES MUTUAS**

### **3.8.1 Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras**

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

### **3.8.2 Demora de los pagos por parte del promotor**

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

## **3.9 VARIOS**

### **3.9.1 Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra**

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.



Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

### **3.9.2 Unidades de obra defectuosas**

Las obras defectuosas no se valorarán.

### **3.9.3 Seguro de las obras**

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

### **3.9.4 9.4.- Conservación de la obra**

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

### **3.9.5 Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor**

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

### **3.9.6 Pago de arbitrios**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

## **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.

### **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.

### **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.

### **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.

## **4 Pliego de condiciones de índole legal.**

### **NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE**

#### **1. CEMENTOS**

CEMENTOS.R-C 03

REAL DECRETO 1797/2003 del Ministerio de la Presidencia, de 26 de Diciembre. (B.O.E.;16.01.2004)

OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS. -REAL DECRETO 1313/1988, de 28-OCT, del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E.: 4-NOV-88)

MODIFICACIÓN DE LAS NORMAS UNE DEL ANEXO AL R.D.1313/1988, de 28 de OCTUBRE, SOBRE OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE CEMENTOS. ORDEN de 28-JUN-89, del Ministerio de Relaciones con las Cortes v con la Secretaría del Gobierno (B.O.E.: 30-JUN-89)

MODIFICACIÓN DE LA ORDEN ANTERIOR (28-JUN-89). ORDEN de 28-DIC-89, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno (B.O.E.: 29-DIC-89)

MODIFICACIÓN DEL ANEXO DEL R. D. 1313/1988 ANTERIOR.

ORDEN de 4-FEB-92, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno (B.O.E.: 11-FEB-92)

## **2. CIMENTACIONES**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE-C SEGURIDAD ESTRUCTURAL, CIMENTOS

REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006 (B.O.E: 28 de marzo de 2006)

## **3. CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HS 1 SALUBRIDAD, PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006 (B.O.E: 28 de marzo de 2006)

HOMOLOGACIÓN DE LOS "PRODUCTOS BITUMINOSOS PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS EN LA EDIFICACIÓN". Orden 12-MAR-86 del Ministerio de Industria (B.O.E. de 22-MAR-86)

## **4. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN**

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. "REBT" DECRETO 842/2002, de 2-AGO, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (B.O.E.: 18- SEP-02)

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE 5 AHORRO DE ENERGÍA, CONTRIBUTIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006 (B.O.E: 28 de marzo de 2006)

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006 (B.O.E: 28 de marzo de 2006)

DISTANCIAS A LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA. REAL DECRETO 195/2000 de 1-DIC-00 (B.O.E. 27-DIC-00).

AUTORIZACIÓN PARA EL EMPLEO DE SISTEMAS DE INSTALACIONES CON CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORES DE MATERIAL PLÁSTICO. RESOLUCIÓN de 18-ENE-88, de la Dirección General de Innovación Industrial (B.O.E.: 19-FEB-88)

REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN. REAL DECRETO 3275/1982, de 12-NOV, del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E.: 1-DIC-82), Corrección errores: 18-ENE-83

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS "MIE-RAT" DEL REGLAMENTO ANTES CITADO. ORDEN de 6-JUL-84, del Ministerio de Industria y Energía, (B.O.E.: 1-AGO-84)

MODIFICACIÓN DE LAS "ITC-MIE-RAT" 1, 2, 7, 9,15,16,17 y 18. (B.O.E.: 5-JUL-88), ORDEN de 23-JUN-88, del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E.:5-JUL-88), Corrección errores: 3-OCT-88

COMPLEMENTO DE LA ITC "MIE-RAT" 20. ORDEN de 18-OCT-84, del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E.:25-OCT-84).

DESARROLLO Y CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 7/1988 DE 8-ENE, SOBRE EXIGENCIAS DE SEGURIDAD DE MATERIAL ELÉCTRICO. ORDEN de 6-JUN-89, del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E.: 21-JUN-89), Corrección errores: 3-MAR-88

REGLAMENTO DE CONTADORES DE USO CORRIENTE CLASE 2. REAL DECRETO 875/1984, de 28-MAR, de la Presidencia del Gobierno (B.O.E.: 12-MAY-84)

## **5. ESTRUCTURAS DE ACERO**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE A SEGURIDAD ESTRUCTURAL, ACERO

REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006 (B.O.E: 28 de marzo de 2006)

## **6. ESTRUCTURAS FORJADOS**

FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES PARA PISOS Y CUBIERTAS, REAL DECRETO 1630/1980, de 18-JUL, de la Presidencia del Gobierno (B.O.E.: 8-AGO-80).

MODIFICACIÓN DE FICHAS TÉCNICAS A QUE SE REFIERE EL REAL DECRETO ANTERIOR SOBRE AUTORIZACIÓN DE USO PARA LA FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES DE PISOS Y CUBIERTAS ORDEN de 29-NOV-89. del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (B.O.E.: 16- DIC-89)

ALAMBRES TREFILADOS LISOS Y CORRUGADOS PARA MALLAS ELECTROSOLDADAS Y VIGUETAS SEMIRRESISTENTES DE HORMIGÓN ARMADO PARA LA CONSTRUCCIÓN. REAL DECRETO 2702/1985, de 18-DIC, del Ministerio de Industria y Energía. (B.O.E.: 28-FEB-86)

ACTUALIZACIÓN DE LAS FICHAS DE AUTORIZACIÓN DE USO DE SISTEMAS DE FORJADOS. RESOLUCION DE 30-ENE-97 del Mº de Fomento (B.O.E.: 6-MAR-97)

## **INSTRUCCIONES PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS**

---

Alumno: Miguel Franco Beltrán

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL REALIZADOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS (EFHE). REAL DECRETO 642/2002, de 5-JUL, del Ministerio de Fomento (B.O.E.: 06-AGO- 02)

## **8. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN**

INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08).

REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, (B.O.E. nº 203, 22 de agosto de 2008)

ARMADURAS ACTIVAS DE ACERO PARA HORMIGÓN PRETENSADO.

REAL DECRETO 2365/1985. de 20-NOV, del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E.:21-DIC-85)

## **9. MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL**

Ley 16/2002 de prevención y control integrados de la contaminación.

REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS.

DECRETO 2414/1961, de 30-NOV (B.O.E.: 7-DIC-61), Corrección errores: 7-MAR-62

INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS PARA LA APLICACIÓN DEL REGLAMENTO ANTES CITADO.

ORDEN de 15-MAR-63, del Ministerio de la Gobernación (B.O.E.: 2-ABR-63).

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

REAL. DECRETO LEGISLATIVO 1302/1986, de 26-JUN-86, (B.O.E.: 30-JUN 86).

REGLAMENTO PARA LA EJECUCIÓN DEL REAL DECRETO ANTERIOR.

REAL DECRETO 1131/1988, de 30-SEP, (B.O.E.: 5-OCT-88)

MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO LEGISLATIVO 1302/1986 DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

REAL DECRETO LEY 9/2000, de 6-OCT-2000, (B.O.E. 7-OCT-2000)

MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO LEGISLATIVO 1302/1986 DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

---

Alumno: Miguel Franco Beltrán

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

LEY 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.

EMISIONES SONORAS EN EL ENTORNO DEBIDAS A DETERMINADAS  
MÁQUINAS DE USO AL AIRE LIBRE  
REAL DECRETO 212/2002, de 22-FEB, (B.O.E.: 01-MAR-02)

MODIFICA EL REAL DECRETO 212/2002 POR EL QUE SE REGULAN LAS  
EMISIONES SONORAS EN EL ENTORNO DEBIDAS A DETERMINADAS  
MÁQUINAS DE USO AL AIRE LIBRE  
REAL DECRETO 524/2006, de 28-ABR (B.O.E.: 04-MAY-06)

REGLAMENTO QUE ESTABLECE CONDICIONES DE PROTECCIÓN DEL  
DOMINIO PÚBLICO RADIOELÉCTRICO, RESTRICCIONES A LAS  
EMISIONES  
RADIOELÉCTRICAS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN SANITARIA FRENTE A  
EMISIONES RADIOELÉCTRICAS.  
REAL DECRETO 1066/2001, de 28-SEP-01. Ministerio de la Presidencia.  
(B.O.E.: 29-SEP-01)

LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL INTEGRADOS DE LA  
CONTAMINACIÓN. LEY 16/2002, de 01-JUL-02, (B.O.E.: 02-JUL-02)

**10. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**  
CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN  
DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO  
REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de  
2006 (B.O.E: 28 de marzo de 2006)

REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN  
ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES  
REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre del Ministerio de Industria,  
Turismo y Comercio (BOE: 17-DIC-2004)  
REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA  
INCENDIOS. REAL DECRETO 1942/1993, de 5-NOV, del Ministerio de  
Industria y Energía (B.O.E.: 14-DIC-93), Corrección de errores: 7-MAY-94

## PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. EXTINTORES. REGLAMENTO DE INSTALACIONES

ORDEN 16-ABR-1998, del Ministerio de Industria y Energía, (B.O.E.: 28-ABR-98)

### **11. PROYECTOS**

#### CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006 (B.O.E: 28 de marzo de 2006)

LEY 38/98 DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN, (B.O.E. 06-JUN-99)

LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.

REAL DECRETO LEY 2/2000 de 16-JUN-00 ( B.O.E. 21-JUN-00), Corrección errores: 21-SEP-00

REGLAMENTO DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.  
DECRETO 1098/2001 de 12-OCT-01(B.O.E. 26-OCT-01)

### **12. RESIDUOS**

#### CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HS-2 SALUBRIDAD, RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

REAL DECRETO 105/2008, del Ministerio de la Presidencia, de 13 de febrero de 2008 (B.O.E: 38 de febrero de 2008)

- Orden MAM/304/2002 , del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero de 2002. B.O.E. 43 de 19 de febrero de 2002



## **DOCUMENTO 4: MEDICIONES**

## Índice

<b>1</b>	<b>NAVE.....</b>	<b>3</b>
1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	3
1.2	CIMENTACIONES.....	4
1.3	ESTRUCTURA.....	6
1.4	CERRAMIENTOS.....	7
1.5	CARPINTERIA.....	8
1.6	CUBIERTAS.....	9
1.7	INSTALACION ELECTRICA.....	10
1.8	PROTECCION CONTRA INCENDIOS.....	11
1.9	GESTION DE RESIDUOS.....	12
<b>2</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>MAQUINARIA AGRÍCOLA.....</b>	<b>14</b>

# 1 Nave.

## 1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Nº	Ud.	Descripción	Medición				
			Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
1.1.1	M <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.					
		<i>Superficie de nave mayorada [A*B*C]</i>	1	40,000	25,000	1000,000	
						1000,000	1000,000
						<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>1000,000</b>
1.1.2	M <sup>3</sup>	Excavación en zanjas para cimentaciones en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.					
		<i>Zapatas pórticos centrales</i>	10	3,400	3,400	0,700	80,920
		<i>Zapatas pórticos hastiales</i>	4	2,150	2,350	0,600	12,126
		<i>Zapatas de pilares hastiales centrales</i>	4	2,750	2,550	0,600	16,830
		<i>Zapata de muro largo de nave</i>	2	16,850	0,400	0,400	5,392
		<i>Zapata de muro ancho de nave</i>	2	12,150	0,400	0,400	3,888
						119,156	119.156
						<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>119.156</b>

## 1.2 CIMENTACIONES.

Nº	Ud.	Descripción	Medición					
<b>1.2.1</b>	<b>M³</b>	Hormigón HL-250/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Zapatas pórticos centrales</i>	10	3,400	3,400	0,100	11,560	
		<i>Zapatas pórticos hastiales</i>	4	2,150	2,350	0,100	2,021	
		<i>Zapatas pilares hastiales centrales</i>	4	2,750	2,550	0,100	2,805	
		<i>Zapata de muro de largo de nave</i>	2	16,850	0,400	0,100	1.348	
		<i>Zapata de muro de ancho de nave</i>	2	12,150	0,400	0,100	0,972	
							36,94	36,94
							<b>Total m³ :</b>	<b>36,94</b>
<b>1.2.2</b>	<b>M²</b>	Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.	Uds.	Largo	Ancho		Parcial	Subtotal
		<i>Solera</i>	1	36,000	20,000		720,000	
							720,000	720,000
							<b>Total m² :</b>	<b>720,000</b>
<b>1.2.3</b>	<b>M²</b>	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/40/IIb fabricado en central, y vertido con bomba, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, con juntas de retracción.	Uds.	Largo	Ancho		Parcial	Subtotal
		<i>Solera</i>	1	36,000	20,000		720,000	
							720,000	720,000
							<b>Total m² :</b>	<b>720,000</b>
<b>1.2.4</b>	<b>M²</b>	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con paneles metálicos, amortizables en 200 usos para zapata corrida de cimentación.	Uds.	Largo	Ancho		Parcial	Subtotal
		<i>Zapatas de pórticos centrales</i>	10	3,400	3,400		115,600	
		<i>Zapatas de pórticos hastiales</i>	4	2,150	2,350		20,210	
		<i>Zapatas de pilares hastiales centrales</i>	4	2,750	2,550		28,050	
		<i>Zapata de muro de largo de nave</i>	2	16,850	0,400		13,48	
		<i>Zapata de muro de ancho de nave</i>	2	12,150	0,400		9,720	
							187,06	187,06
							<b>Total m² :</b>	<b>187,06</b>

- 1.2.5**      **M<sup>3</sup>** Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-250/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100 kg/m<sup>3</sup>, sin incluir encofrado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Zapatas de pórticos centrales</i>	10	3,400	3,400	0,700	80,920	
<i>Zapatas de pórticos hastiales</i>	4	2,150	2,350	0,600	12,126	
<i>Zapatas de pilares hastiales centrales</i>	4	2,750	2,550	0,600	16,830	
<i>Zapata del muro largo de nave</i>	2	16,850	0,400	0,400	5,392	
<i>Zapata del muro ancho de la nave</i>	2	12,150	0,400	0,400	3,888	
					119,156	119,156
					<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>119,156</b>

### 1.3 ESTRUCTURA.

Nº	Ud.	Descripción	Medición				
<b>1.3.1</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 650x650 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 32 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	Uds.	Parcial	Subtotal		
		<i>Placas de anclaje para pórticos centrales</i>	10	10,000			
				10,000	10,000		
				<b>Total Ud :</b>	<b>10,000</b>		
<b>1.3.2</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 450x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	Uds.	Parcial	Subtotal		
		<i>Placas de anclaje de pórticos hastiales</i>	4	4,000			
				4,000	4,000		
				<b>Total Ud :</b>	<b>4,000</b>		
<b>1.3.3</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 450x450 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	Uds.	Parcial	Subtotal		
		<i>Placas de anclaje de pilares hastiales centrales</i>	4	4,000			
				4,000	4,000		
				<b>Total Ud :</b>	<b>4,000</b>		
<b>1.3.4</b>	<b>Kg</b>	Estructura metálica realizada con pórticos de acero laminado S275JR, con una cuantía de acero de 32,8 kg/m <sup>2</sup> , 15 < L < 20 m, separación de 6 m entre pórticos.	Uds.	Longitud (m)	Canto (mm)	Parcial	Subtotal
		<i>Pilar central HE 300 A</i>	10	8,000	300,000	7.064,000	
		<i>Pilar hastial HE 220 A</i>	4	8,000	220,000	1.616,000	
		<i>Pilar hastial central HE 260 A</i>	4	9,350	260,000	2.550,680	
		<i>Dintel central IPE 360</i>	10	10,200	360,000	5.824,200	
		<i>Dintel hastial IPE 180</i>	4	10,200	180,000	767,040	
		<i>Correas ZF 180 x 3.0</i>	22	30,000	200,000	5.702,400	
						23.524,320	23.524,320
						<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>23.524,320</b>

## 1.4 CERRAMIENTOS.

Nº	Ud.	Descripción	Medición					
<b>1.4.1</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	Cerramiento de fachada con paneles sándwich aislantes, de 35 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , montados en posición vertical, con sistema de fijación oculto.	Uds.	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		<i>Cerramiento lateral de la nave. [</i>	2	36,000	3,000	216,000		
		<i>Cerramiento frontal y trasero de la nave (hasta altura de alero)</i>	2	20,000	3,000	120,000		
		<i>Cerramiento frontal y trasero de la nave (desde altura de alero a cumbrera)</i>	4	10,000	2,000	40,000		
						376,000	376,000	
						<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>376,000</b>	
<b>1.4.2</b>	<b>M<sup>3</sup></b>	Muro de hormigón armado de 30 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100 kg/m <sup>3</sup> , sin incluir encofrado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Muro largo de nave</i>	2	36,000	0,30	5,000	108,000	
		<i>Muro ancho de nave (sin puerta)</i>	1	20,000	0,30	5,000	30,000	
		<i>Muro ancho de nave (con puerta)</i>	1	14,000	0,30	5,000	21,000	
							159,000	159,000
							<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>159,000</b>

## 1.5 CARPINTERIA.

Nº	Ud.	Descripción	Medición
1.5.1	Ud	Puerta corredera suspendida para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 600x500 cm, apertura manual. Incorpora puerta peatonal de 100x200cm.	
			<b>Total Ud :</b>
			<b>1,000</b>



## 1.6 CUBIERTAS

Nº	Ud.	Descripción	Medición				
			Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
1.6.1	M <sup>2</sup>	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%. Longitud mayorada en 30 cm para alero ya que no hay existencia de saneamiento (canalones).					
		<i>Cubierta inclinada</i>	2	10,500	36,000	756,000	
						<u>756,000</u>	756,000
						<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>756,000</b>

## 1.7 INSTALACION ELECTRICA.

Nº	Ud.	Descripción	Medición
1.7.1	Ud	Suministro e instalación de luminaria suspendida tipo Downlight, de 600 mm de diámetro y 600 mm de altura, para lámpara led de 250 W, con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP 20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.	<b>Total Ud : 4,000</b>
1.7.2	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 8 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm² y 1 pica.	<b>Total Ud : 1,000</b>
1.7.3	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, esquema 1.	<b>Total Ud : 1,000</b>
1.7.4	M	Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 32 mm de diámetro.	<b>Total m : 1,000</b>
1.7.5	Ud	Suministro e instalación de cuadro de uso industrial formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar (2P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	<b>Total Ud : 1,000</b>
1.7.6	Ud	Suministro e instalación de red eléctrica completa de distribución interior de uso industrial compuesta de los siguientes elementos: CANALIZACIÓN con tubo protector de PVC flexible, corrugado, con IP 545, para canalización empotrada; CABLEADO con conductores de cobre H07V-K; MECANISMOS: gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco. Incluso cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	<b>Total Ud : 1,000</b>

## 1.8 PROTECCION CONTRA INCENDIOS.

Nº	Ud. Descripción	Medición
1.8.1	<b>Ud</b> Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antifibra, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	
		<b>Total Ud : 1,000</b>

## 1.9 GESTION DE RESIDUOS.

Nº	Ud.	Descripción	Medición				Subtotal	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial
1.9.1	M <sup>3</sup>	Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.						
		Tierra del desbroce y limpieza del terreno nave	1	40,000	25,000	0,250	250,00	
		Zapatas pórticos centrales	10	3,400	3,400	0,700	80,920	
		Zapatas pórticos astiales	4	2,150	2,350	0,600	12,126	
		Zapatas de pilares astiales centrales	4	2,750	2,550	0,600	16,830	
		Zapata de muro largo de nave	2	16,850	0,400	0,400	5,392	
		Zapata de muro ancho de nave	2	12,150	0,400	0,400	3,888	
							369,156	369,156
							<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>369,156</b>

## 2 Seguridad y salud.

Nº	Ud.	Descripción	Medición	
2.1	Ud	Seguridad y salud: Vease documento XII: Estudio de Seguridad y Salud		
			<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>

### 3 Maquinaria agrícola.

Nº	Ud.	Descripción	Medición
3.1	Ud.	Grada rápida de discos con rodillo y rastra controlados hidráulicamente, de 4,5 metros de anchura de trabajo, y anchura total de 5 metros.. Anchura de transporte de 3 m .Peso de la máquina de 2.800 kg. Discos de 35 cm de diámetro dentados	<b>Total ud. : 1,000</b>
3.2	Ud	Tolva delantera presurizada de 1.500 litros de capacidad, para el transvase de abonos y semillas hasta la sembradora. Peso de la maquina vacía 1.000 kg. Faros de led incorporados, bomba neumática de alto rendimiento, con ordenador programable.	<b>Total ud : 1,000</b>
3.3	Ud	GPS autoguiado con antena de alta capacidad. Guiado visual y automático. Error de trabajo de 10 cm. Incorpora motor con instalación de correa al volante, pantalla hp de 30 pulgadas e instalación en dos tractores para su buen funcionamiento.	<b>Total ud : 1,000</b>

## CUADRO DE PRECIOS 1

# 1 Nave.

## 1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Num	Ud.	Descripción	Precio
1.1.1	M <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado. UN EURO CON NUEVE CENTIMOS	1,07
1.1.2	M <sup>3</sup>	Excavación en zanjas para cimentaciones en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión. ONCE EUROS CON NOVENTA CENTIMOS	11,90



## 1 Nave.

### 1.2 CIMENTACIONES.

Num	Ud.	Descripción	Precio
1.2.1	M <sup>3</sup>	Hormigón HL-250/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación. OCHENTA Y SIETE EUROS CON ONCE CENTIMOS	87,11
1.2.2	M <sup>2</sup>	Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante. TRES EUROS CON NOVENTA Y CINCO CENTIMOS	3,95
1.2.3	M <sup>2</sup>	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/40/IIb fabricado en central, y vertido con bomba, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, con juntas de retracción. DOCE EUROS CON DIEZ CENTIMOS	12,10
1.2.4	M <sup>2</sup>	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con paneles metálicos, amortizables en 200 usos para zapata corrida de cimentación. OCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CENTIMOS	8,35
1.2.5	M <sup>3</sup>	Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100 kg/m <sup>3</sup> , sin incluir encofrado. CIENTO CINCUENTA Y CONCO EUROS CON TREINTA Y SEIS CENTIMOS	155,36

## 1 Nave.

### 1.3 ESTRUCTURA.

Num	Ud.	Descripción	Precio
1.3.1	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 650x650 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 32 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca. CINCUENTA Y DOS EUROS CON ONCE CENTIMOS	52,11
1.3.2	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 450x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca. CUARENTA EUROS CON CATORCE CENTIMOS	40,14
1.3.3	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 450x450 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca. CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE Y DOS CENTOMOS	44,22
1.3.4	<b>M<sup>2</sup></b>	Estructura metálica realizada con pórticos de acero laminado S275JR, con una cuantía de acero de 32,8 kg/m <sup>2</sup> , 15 < L < 20 m, separación de 6 m entre pórticos. UN EURO CON NOVENTA Y DOS CENTIMOS	1,92

## 1 Nave.

### 1.4 CERRAMIENTOS.

Num	Ud.	Descripción	Precio
1.4.1	M <sup>2</sup>	Cerramiento de fachada con paneles sándwich aislantes, de 35 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , montados en posición vertical, con sistema de fijación oculto. CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE Y SIETE CENTIMOS	44,27
1.4.2	M <sup>2</sup>	Muro de hormigón armado de 30 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100 kg/m <sup>3</sup> , sin incluir encofrado. CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y SEIS CENTIMOS	145,36

## 1 Nave.

### 1.5 CARPINTERIA.

Num	Ud.	Descripción	Precio
1.5.1	<b>Ud</b>	Puerta corredera suspendida para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 600x500 cm, apertura manual. Incorpora puerta peatonal de 100x200 cm. DOS MIL EUROS CON CIENTO SETENTA EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CENTIMOS.	2.170,49

## 1 Nave.

### 1.6 CUBIERTAS.

Num	Ud.	Descripción	Precio
1.6.1	M <sup>2</sup>	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%.	
		VEINTE Y SEIS EUROS CON SETENTA Y UNO CENTIMOS	26,71

## 1 Nave.

### 1.7 INSTALACION ELECTRICA.

Num	Ud.	Descripción	Precio
1.7.1	<b>Ud</b>	<p>Suministro e instalación de luminaria suspendida tipo Downlight, de 600 mm de diámetro y 600 mm de altura, para lámpara led de 250 W, con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP 20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.</p> <p>DOS CIENTOS CUARENTA CON CINCO CENTIMOS</p>	240,05
1.7.2	<b>Ud</b>	<p>Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 8 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> y 1 pica.</p> <p>NOVENTA CINCO EUROS CON DIECISIETE EUROS</p>	95,17
1.7.3	<b>Ud</b>	<p>Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, esquema 1.</p> <p>DOS CIENTOS QUINCE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CENTIMOS</p>	215,69
1.7.4	<b>M</b>	<p>Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 32 mm de diámetro.</p> <p>NUEVE EUROS CON VEINTE Y TRES CENTIMOS</p>	9,23
1.7.5	<b>Ud</b>	<p>Suministro e instalación de cuadro de uso industrial formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar (2P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>DOS CIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA CENTIMOS</p>	296,40
1.7.6	<b>Ud</b>	<p>Suministro e instalación de red eléctrica completa de distribución interior de uso industrial compuesta de los siguientes elementos: CANALIZACIÓN con tubo protector de PVC flexible, corrugado, con IP 545, para canalización empotrada; CABLEADO con conductores de cobre H07V-K; MECANISMOS: gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco. Incluso cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>DOS CIENTOS DIEZ EUROS CON DIEZ CENTIMOS</p>	210,10

## 1 Nave.

### 1.8 PROTECCION CONTRA INCENDIOS.

Num	Ud.	Descripción	Precio
8.1	<b>Ud</b>	Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. CUARENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO EUROS	45,68

## 1 Nave.

### 1.9 GESTION DE RESIDUOS.

Num	Ud.	Descripción	Precio
9.1	M <sup>3</sup>	Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km. CUATRO EUROS CON VEINTE SEIS CENTIMOS	4,26



## 2 Seguridad y Salud.

Num	Ud.	Descripción	Precio
2.1	<b>Ud</b>	Seguridad y salud: Vease documento XII: Estudio de Seguridad y Salud QUINIENTOS EUROS	500,00

### 3 Maquinaria agrícola.

Num	Ud.	Descripción	Precio
3.1	Ud.	Grada rápida de discos con rodillo y rastra controlados hidráulicamente, de 4,5 metros de anchura de trabajo, y anchura total de 5 metros.. Anchura de trasporte de 3 m .Peso de la máquina de 2.800 kg. Discos de 35 cm de diámetro dentados	17.500,00
3.2	Ud	Tolva delantera presurizada de 1.500 litros de capacidad, para el transvase de abonos y semillas hasta la sembradora. Peso de la maquina vacía 1.000 kg. Faros de led incorporados, bomba neumática de alto rendimiento, con ordenador programable.	9.200,00
3.3	Ud	GPS autoguiado con antena de alta capacidad. Guiado visual y automático. Error de trabajo de 10 cm. Incorpora motor con instalación de correa al volante, pantalla hp de 30 pulgadas e instalación en dos tractores para su buen funcionamiento.	3.500.00

## CUADRO DE PRECIOS 2

# 1 Nave.

## 1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Num	Ud.	Descripción	Precio
1.1.1	M <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.	
		• Mano de obra	0,13 €
		• Maquinaria	0,89 €
		• Medios auxiliares	0,02 €
		• 3 % Costes indirectos	0,03 €
		Total por m <sup>2</sup> .....:	1,07 €
1.1.2	M <sup>3</sup>	Excavación en zanjas para cimentaciones en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	
		• Mano de obra	2,81 €
		• Maquinaria	8,51 €
		• Medios auxiliares	0,23 €
		• 3 % Costes indirectos	0,35 €
		Total por m <sup>3</sup> .....:	11,90 €

## 1 Nave.

### 1.2 CIMENTACIONES.

Num	Ud.	Descripción	Precio
1.2.1	<b>M³</b>	Hormigón HL-250/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.	
		• Mano de obra	4,30 €
		• Materiales	78,61 €
		• Medios auxiliares	1,66 €
		• 3 % Costes indirectos	2,54 €
		Total por m³.....:	87,11 €
		:	
1.2.2	<b>M²</b>	Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.	
		• Mano de obra	1,43 €
		• Maquinaria	0,52 €
		• Materiales	1,82 €
		• Medios auxiliares	0,08 €
		• 3 % Costes indirectos	0,10 €
		Total por m².....:	3,95 €
1.2.3	<b>M²</b>	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/40/IIb fabricado en central, y vertido con bomba, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, con juntas de retracción.	
		• Mano de obra	2,34, €
		• Maquinaria	0,81 €
		• Materiales	8,59 €
		• Medios auxiliares	0,14 €
		• 3 % Costes indirectos	0,22 €
		Total por m².....:	12,10 €

## 1 Nave.

### 1.2 CIMENTACIONES.

Num	Ud.	Descripción	Precio
1.2.4	M <sup>2</sup>	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con paneles metálicos, amortizables en 200 usos para zapata corrida de cimentación.	
		• Mano de obra	6,95 €
		• Materiales	1,02 €
		• Medios auxiliares	0,16 €
		• 3 % Costes indirectos	0,22 €
		Total por m <sup>2</sup> .....:	8,35 €
1.2.5	M <sup>3</sup>	Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100 kg/m <sup>3</sup> , sin incluir encofrado.	
		• Mano de obra	6,42 €
		• Materiales	144,72 €
		• Medios auxiliares	1,78 €
		• 3 % Costes indirectos	2,44 €
		Total por m <sup>3</sup> .....:	155,36 €

## 1 Nave.

### 1.3 ESTRUCTURA.

Num	Ud.	Descripción	Precio
1.3.1	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 650x650 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 32 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	
		• Mano de obra	3,10 €
		• Materiales	46,55 €
		• Medios auxiliares	1,32 €
		• 3 % Costes indirectos	1,14 €
		Total por Ud.....:	52,11 €
1.3.2	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 450x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	
		• Mano de obra	2,80 €
		• Materiales	35,47 €
		• Medios auxiliares	1,02 €
		• 3 % Costes indirectos	0,85 €
		Total por Ud.....:	40,14 €
1.3.3	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 450x450 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	
		• Mano de obra	2,86 €
		• Materiales	29,95 €
		• Medios auxiliares	1,05 €
		• 3 % Costes indirectos	0,91 €
		Total por Ud.....:	44,22 €

## 1 Nave.

### 1.3 ESTRUCTURA.

Num	Ud.	Descripción	Precio
1.3.4	M <sup>2</sup>	Estructura metálica realizada con pórticos de acero laminado S275JR, con una cuantía de acero de 32,8 kg/m <sup>2</sup> , 15 < L < 20 m, separación de 6 m entre pórticos.	
		• Mano de obra	0,28 €
		• Materiales	1,48 €
		• Medios auxiliares	0,10 €
		• 3 % Costes indirectos	0,06 €
		Total por m <sup>2</sup> .....:	1,92 €



## 1 Nave.

### 1.4 CERRAMIENTOS.

Num	Ud.	Descripción	Precio
1.4.1	M <sup>2</sup>	Cerramiento de fachada con paneles sándwich aislantes, de 35 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , montados en posición vertical, con sistema de fijación oculto.	
		• Mano de obra	7,40 €
		• Materiales	34,74 €
		• Medios auxiliares	0,84 €
		• 3 % Costes indirectos	1,29 €
		Total por m <sup>2</sup> .....:	44,27 €
1.4.2	M <sup>2</sup>	Muro de hormigón armado de 30 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100 kg/m <sup>3</sup> , sin incluir encofrado.	
		• Mano de obra	16,42 €
		• Maquinaria	8,27 €
		• Materiales	116,76 €
		• Medios auxiliares	1,73 €
		• 3 % Costes indirectos	2,18 €
		Total por m <sup>2</sup> .....:	145,36 €

## 1 Nave.

### 1.5 CARPINTERIA.

Num	Ud.	Descripción	Precio
1.5.1	<b>Ud</b>	Puerta corredera suspendida para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 600x500 cm, apertura manual. Incorpora puerta peatonal de 100x200 cm.	
		Total por Ud.....:	2.170,49 €

## 1 Nave.

### 1.6 CUBIERTAS.

Num	Ud.	Descripción	Precio
1.6.1	M <sup>2</sup>	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%.	
		• Mano de obra	2,75 €
		• Materiales	22,80 €
		• Medios auxiliares	0,46 €
		• 3 % Costes indirectos	0,70 €
		Total por m <sup>2</sup> .....:	26,71 €

## 1 Nave.

### 1.7 INSTALACION ELECTRICA.

Num	Ud.	Descripción	Precio
1.7.1	<b>Ud</b>	Suministro e instalación de luminaria suspendida tipo Downlight, de 600 mm de diámetro y 600 mm de altura, para lámpara led de 250 W, con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP 20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mano de obra</li> <li>• Materiales</li> <li>• Medios auxiliares</li> <li>• 3 % Costes indirectos</li> </ul>	<p>6,94 €</p> <p>221,55 €</p> <p>4,57 €</p> <p>6,99 €</p>
		Total por Ud.....:	240,05 €
1.7.2	<b>Ud</b>	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 8 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> y 1 pica.	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mano de obra</li> <li>• Materiales</li> <li>• Medios auxiliares</li> <li>• 3 % Costes indirectos</li> </ul>	<p>22,99 €</p> <p>67,60 €</p> <p>1,81 €</p> <p>2,77 €</p>
		Total por Ud.....:	95,17 €
1.7.3	<b>Ud</b>	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, esquema 1.	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mano de obra</li> <li>• Materiales</li> <li>• Medios auxiliares</li> <li>• 3 % Costes indirectos</li> </ul>	<p>27,89 €</p> <p>177,41 €</p> <p>4,11 €</p> <p>6,28 €</p>
		Total por Ud.....:	215,69 €

## 1 Nave.

### 1.7 INSTALACION ELECTRICA.

Num	Ud.	Descripción	Precio
1.7.4	<b>M</b>	Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 32 mm de diámetro.	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mano de obra</li> </ul>	2,22 €
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Materiales</li> </ul>	6,56 €
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Medios auxiliares</li> </ul>	0,18 €
		<ul style="list-style-type: none"> <li>3 % Costes indirectos</li> </ul>	0,27 €
		Total por m.....:	9,23 €
1.7.5	<b>Ud</b>	<p>Suministro e instalación de cuadro de uso industrial formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar (2P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mano de obra</li> </ul>	4,85 €
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Materiales</li> </ul>	282,77 €
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Medios auxiliares</li> </ul>	0,15 €
		<ul style="list-style-type: none"> <li>3 % Costes indirectos</li> </ul>	8,63 €
		Total por Ud.....:	296,40 €

## 1 Nave.

### 1.7 INSTALACION ELECTRICA.

Num	Ud.	Descripción	Precio
1.7.6	<b>Ud</b>	<p>Suministro e instalación de red eléctrica completa de distribución interior de uso industrial compuesta de los siguientes elementos: CANALIZACIÓN con tubo protector de PVC flexible, corrugado, con IP 545, para canalización empotrada; CABLEADO con conductores de cobre H07V-K; MECANISMOS: gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco. Incluso cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mano de obra</li> </ul>	7,65 €
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales</li> </ul>	195,98 €
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medios auxiliares</li> </ul>	0,35 €
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 % Costes indirectos</li> </ul>	6,12 €
		Total por Ud.....:	210,10 €

## 1 Nave.

### 1.8 PROTECCION CONTRA INCENDIOS.

Num	Ud.	Descripción	Precio
8.1	<b>Ud</b>	Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mano de obra</li> <li>• Materiales</li> <li>• Medios auxiliares</li> <li>• 3 % Costes indirectos</li> </ul>	<p>1,65 €</p> <p>41,83 €</p> <p>0,87 €</p> <p>1,33 €</p>
		Total por Ud.....:	45,68 €

## 1 Nave.

### 1.9 GESTION DE RESIDUOS.

Num	Ud.	Descripción	Precio
9.1	M <sup>3</sup>	Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.	
		• Maquinaria	4,06 €
		• Medios auxiliares	0,08 €
		• 3% Costes indirectos	0,12 €
		Total por m <sup>3</sup> .....:	4,26 €



## 2 Seguridad y salud

Num	Ud.	Descripción	Precio
2.1	<b>Ud</b>	. Seguridad y salud: Vease documento XII: Estudio de Seguridad y Salud	
		• Seguridad y salud.	500.00 €
		Total por Ud.....:	500.00€

### 3. Maquinaria agrícola.

Num	Ud.	Descripción	Precio
2.1	<b>Ud.</b>	Grada rápida de discos con rodillo y rastra controlados hidráulicamente, de 4,5 metros de anchura de trabajo, y anchura total de 5 metros.. Anchura de transporte de 3 m .Peso de la máquina de 2.800 kg. Discos de 35 cm de diámetro dentados	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Grada rápida</li> </ul>	17.500.00 €
		Total por Ud.....:	17.500.00 €
2.2	<b>Ud</b>	Tolva delantera presurizada de 1.500 litros de capacidad, para el transvase de abonos y semillas hasta la sembradora. Peso de la maquina vacía 1.000 kg. Faros de led incorporados, bomba neumática de alto rendimiento, con ordenador programable.	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Tolva delantera</li> </ul>	9.200.00 €
		Total por Ud.....:	9.200.00 €
2.3	<b>Ud</b>	GPS autoguiado con antena de alta capacidad. Guiado visual y automático. Error de trabajo de 10 cm. Incorpora motor con instalación de correa al volante, pantalla hp de 30 pulgadas e instalación en dos tractores para su buen funcionamiento.	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS autoguiado</li> </ul>	3.500.00 €
		Total por Ud.....:	3.500.00 €

## **DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO.**

## Índice

1.	CUADRO DE PRECIOS 1. ....	12
2.	CUADRO DE PRECIOS 2. ....	28
3.	PRESUPUESTO PARCIAL. ....	42
4.	PRESUPUESTO TOTAL. ....	44

## **PRESUPUESTO PARCIAL**

---

Alumno: Miguel Franco Beltrán  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

## 1 NAVE

### 1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1.1	m <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.	1000,000	1,07	1.070,00
1.1.2	m <sup>3</sup>	Excavación en zanjas para cimentaciones en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	119,156	11,90	1.417.95
<b>Total presupuesto parcial nº 1 Movimientos de tierras.:</b>					<b>2.487.95</b>

## 1 Nave.

### 1. 2 CIMENTACIONES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.2.1	m <sup>3</sup>	Hormigón HL-250/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.	36,94	87,11	3.217,84
1.2.2	m <sup>2</sup>	Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.	720,000	3,95	2.844
1.2.3	m <sup>2</sup>	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/40/IIb fabricado en central, y vertido con bomba, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, con juntas de retracción.	720,000	12,10	8.712
1.2.4	m <sup>2</sup>	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con paneles metálicos, amortizables en 200 usos para zapata corrida de cimentación.	187,06	8,35	1.561,95
1.2.5	m <sup>3</sup>	Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100 kg/m <sup>3</sup> , sin incluir encofrado.	119,156	155,36	18.512,07
<b>Total presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones:</b>					<b>34.847,86</b>

## 1 Nave

### 1.3. ESTRUCTURA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.3.1	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 650x650 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 32 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	10,000	52,11	521,10
1.3.2	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 450x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	4,000	40,14	160,56
1.3.3	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 450x450 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	4,000	44,22	176,88
1.3.4	m <sup>2</sup>	Estructura metálica realizada con pórticos de acero laminado S275JR, con una cuantía de acero de 32,8 kg/m <sup>2</sup> , 15 < L < 20 m, separación de 6 m entre pórticos.	23.524,320	1,92	45.166,69
<b>Total presupuesto parcial nº 3 Estructura:</b>					<b>46.025,23</b>



# 1 Nave

## 1.4. CERRAMIENTOS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.4.1	m <sup>2</sup>	Cerramiento de fachada con paneles sándwich aislantes, de 35 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , montados en posición vertical, con sistema de fijación oculto.	376,000	44,27	16.645,52
1.4.2	m <sup>3</sup>	Muro de hormigón armado de 30 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100 kg/m <sup>3</sup> , sin incluir encofrado.	159,000	145,36	23.112,24
<b>Total presupuesto parcial nº 4 Cerramientos:</b>					<b>39.757,76</b>

# 1 Nave

## 1.5 CARPINTERIA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.5.1	Ud	Puerta corredera suspendida para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 600x500 cm, apertura manual. Incorpora puerta peatonal de 100x200 cm.	1,000	2.170,49	2.170,49
<b>Total presupuesto parcial nº 5 Carpintería:</b>					<b>2.170,49</b>

# 1 Nave

## 1.6 CUBIERTAS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.6.1	m <sup>2</sup>	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%.	756,000	26,71	20.196,00
<b>Total presupuesto parcial nº 6 Cubiertas:</b>					<b>20.196,00</b>

# 1 Nave

## 1.7. INSTALACION ELECTRICA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.7.1	Ud	Suministro e instalación de luminaria suspendida tipo Downlight, de 600 mm de diámetro y 600 mm de altura, para lámpara led de 250 W, con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP 20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.	4,000	240,05	960,20
1.7.2	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 8 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> y 1 pica.	1,000	95,17	95,17
1.7.3	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, esquema 1.	1,000	215,69	215,69
1.7.4	m	Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 32 mm de diámetro.	1,000	9,23	9,23
1.7.5	Ud	Suministro e instalación de cuadro de uso industrial formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar (2P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	296,40	296,40

Alumno: Miguel Franco Beltrán

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

# 1 Nave

## 1.7 INSTALACION ELECTRICA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.7.6	Ud	<p>Suministro e instalación de red eléctrica completa de distribución interior de uso industrial compuesta de los siguientes elementos: CANALIZACIÓN con tubo protector de PVC flexible, corrugado, con IP 545, para canalización empotrada; CABLEADO con conductores de cobre H07V-K; MECANISMOS: gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco. Incluso cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación.</p> <p>Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	210,10	210,10
<b>Total presupuesto parcial nº 7 Instalacion electrica:</b>					<b>1.786,79</b>

## 1. Nave

### 1.8 PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.8.1	Ud	Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	1,000	45,68	45,68
<b>Total presupuesto parcial nº 8 Protección contra incendios:</b>					<b>45,68</b>

## 1. Nave

### 1.9 GESTION DE RESIDUOS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.9.1	m <sup>3</sup>	Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.	369.156	4,26	1.572,60
<b>Total presupuesto parcial nº 9 Gestión de residuos:</b>					<b>1.572,60</b>

## 2 Seguridad y Salud.

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
21	Ud	Seguridad y salud: Vease documento XII: Estudio de Seguridad y Salud	1,00	500,00	500,00
<b>Total presupuesto parcial nº 9 Gestión de residuos:</b>					<b>500,00</b>



### 3. Maquinaria agrícola.

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1	ud.	Grada rápida de discos con rodillo y rastra controlados hidráulicamente, de 4,5 metros de anchura de trabajo, y anchura total de 5 metros.. Anchura de trasporte de 3 m .Peso de la máquina de 2.800 kg. Discos de 35 cm de diámetro dentados	1,000	17.500,00	17.500,00
3.2	ud	Tolva delantera presurizada de 1.500 litros de capacidad, para el transbase de abonos y semillas hasta la sembradora. Peso de la maquina vacia 1.000 kg. Faros de led incorporados, bomba neumática de alto rendimiento, con ordenador programable.	1,000	9.200,00	9.200,00
3.3	ud	GPS autoguiado con antena de alta capacidad. Guiado visual y automático. Error de trabajo de 10 cm. Incorpora motor con instalación de correa al volante, pantalla hp de 30 pulgadas e instalación en dos tractores para su buen funcionamiento.	1,000	3.500,00	3.500,00
<b>Total presupuesto parcial nº 10 Maquinaria agrícola:</b>					<b>30.200,00</b>

---

Alumno: Miguel Franco Beltrán

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

## **PRESUPUESTO TOTAL**

Presupuesto de ejecución material	Importe (€)
<b>1. Construcción nave</b>	
1.1 Movimientos de tierras.	2.487,95
1.2 Cimentaciones	34.847,86
1.3 Estructura	46.025,23
1.4 Cerramientos	39.757,76
1.5 Carpintería	2.170,49
1.6 Cubiertas	20.196,00
1.7 Instalación eléctrica	1.786,79
1.8 Protección contra incendios	45,68
1.9 Gestión de residuos	1.572,60
<b>2. Seguridad y salud..</b>	<b>500,00</b>
<b>Total ejecución material (PEM):</b>	<b>149.390,36</b>
<hr/>	
<b>13.00 % Gastos generales</b>	<b>19.420,74</b>
<b>6.00 % Beneficio industrial</b>	<b>8.963,42</b>
<b>Total GG + BI</b>	<b>28.384,16</b>
<hr/>	
<b>Total presupuesto por contrata (PEM + GG + BI)</b>	<b>177.774,52</b>
<b>21.00 % I.V.A</b>	<b>37.332,64</b>
<b>Total presupuesto por contrata e iva (PEM + GG + BI + IVA):</b>	<b>215.107,16</b>
<hr/>	
<b>3. Maquinaria agrícola</b>	<b>30.200,00</b>
<b>21.00 % I.V.A</b>	<b>6.342</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO DEL PROYECTO (presupuesto por contrata, maquinaria agrícola e iva)</b>	<b>251.649,16</b>
<hr/>	
<b>4. Los honorarios profesionales de redacción proyecto son del 2 % del P.E.M</b>	<b>2.987,80</b>
<b>5. Dirección de obra ascienden al 2% del P.E.M</b>	<b>2.987,80</b>
<b>6. Coordinación de seguridad y salud del 1 % del P.E.M.</b>	<b>1.493,90</b>

Alumno: Miguel Franco Beltrán

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

TOTAL DE LOS HONORARIOS, DIRECCION DE OBRA Y COORDINACION DE SEGURIDAD Y SALUD	7.469,51
21.00 % I.V.A	1.568,59
<b>INVERSION TOTAL DE LAS INSTALACIONES</b>	<b>260.687,26</b>

**El presupuesto total para conocimiento del promotor asciende a doscientos sesenta mil seiscientos ochenta y siete euros con veinte seis céntimos. (260.687,26)**

Palencia, Julio de 2018.

El alumno de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Fdo.: Miguel Franco Beltrán