



---

**Universidad de Valladolid**

**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL**

Proyecto de plantación de viñedo en  
el término municipal de Quintanilla  
de Arriba (Valladolid), acogido a la  
D.O. Ribera del Duero

Alumno/a: David Ayala Collado

Tutor/a: Juan José Mazón Nieto de Cossío

Cotutor/a: María del Valle Alburquerque Otero

Marzo de 2020



## **INDICE GENERAL**

### **DOCUMENTO Nº 1: Memoria**

**ANEJO I: Condicionantes**

**ANEJO II: Estudio de alternativas**

**ANEJO III: Ficha urbanística**

**ANEJO IV: Ingeniería del proceso productivo**

**ANEJO V: Estudio de mercado**

**ANEJO VI: Estudio geotécnico**

**ANEJO VII: Ingeniería de las obras**

**ANEJO VIII: Evaluación de impacto ambiental**

**ANEJO IX: Estudio de gestión de residuos de construcción**

**ANEJO X: Plan de calidad y control**

**ANEJO XI: Estudio básico de seguridad y salud**

**ANEJO XII: Estudio económico**

**ANEJO XIII: Justificación de precios**

### **DOCUMENTO Nº 2. Planos**

### **DOCUMENTO Nº 3. Pliego de condiciones**

### **DOCUMENTO Nº 4. Mediciones**

### **DOCUMENTO Nº 5. Presupuesto**



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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL**

**PROYECTO DE PLANTACION DE  
VIÑEDO EN EL TERMINO  
MUNICIPAL DE QUINTANILLA DE  
ARRIBA (VALLADOLID), ACOGIDO  
A LA D.O. RIBERA DEL DUERO**

**DOCUMENTO 1. MEMORIA Y  
ANEJOS A LA MEMORIA**

Alumno/a: David Ayala Collado

Tutor/a: Juan José Mazón Nieto de Cossío  
Cotutor/a: María del Valle Albuquerque Otero

Marzo de 2020

# **DOCUMENTO 1 Memoria**



## INDICE MEMORIA

<b>1</b>	<b>Finalidad del proyecto</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Agentes</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Antecedentes</b>	<b>1</b>
3.1	Emplazamiento	1
3.2	Motivaciones	2
3.3	Finalidad de la alternativa	2
3.4	Condicionantes del promotor	2
3.5	Condicionantes del medio físico	3
3.5.1	Estudio climático	3
3.5.2	Estudio edafológico	5
3.6	Condicionantes legales	6
3.6.1	Normas en el ámbito de la construcción:	6
3.6.2	Normativa urbanística:	6
3.6.3	Legislación ambiental	7
3.6.4	Residuos de la construcción	7
<b>4</b>	<b>Estudio de alternativas</b>	<b>7</b>
4.1	Elección del material vegetal	7
4.1.1	Elección de la variedad	7
4.1.2	Elección del portainjertos	8
4.1.3	Tipo de planta	9
4.2	Sistema de conducción	9
4.3	Disposición y densidad de la planta	10
4.4	Sistema de plantación	11
4.5	Régimen hídrico	11
<b>5</b>	<b>Ingeniería del proyecto</b>	<b>11</b>
5.1	Ingeniería del proceso	11
5.1.1	Fases del ciclo interanual de la vid	11
5.1.2	Ciclo biológico de la vid	12
5.1.3	Actividades del proceso productivo	13
5.1.4	Maquinaria	18
5.2	Ingeniería de las obras	19
5.2.1	Descripción de la nave	19
5.2.2	Cimentación	20
5.2.3	Placas de anclaje	20

---

5.2.4	Estructura .....	20
5.2.5	Solera .....	21
5.2.6	Cubierta y cerramientos.....	21
<b>6</b>	<b>Estudio de mercado.....</b>	<b>22</b>
6.1	Sector vitivinícola en Castilla y León.....	22
6.1.1	Denominación de Origen Ribera del Duero.....	22
<b>7</b>	<b>Evaluación de impacto ambiental simplificada .....</b>	<b>23</b>
<b>8</b>	<b>Control de calidad .....</b>	<b>24</b>
8.1	Acero en barras .....	24
8.2	Estructura de acero en perfiles .....	24
<b>9</b>	<b>Seguridad y salud.....</b>	<b>25</b>
<b>10</b>	<b>Evaluación económica del proyecto .....</b>	<b>25</b>
10.1	Flujos de caja .....	25
10.2	VAN y TIR.....	27
<b>11</b>	<b>Resumen del presupuesto del proyecto .....</b>	<b>28</b>





## 1 Finalidad del proyecto

La finalidad del proyecto consiste en una plantación de viñedo en secano de la variedad Tempranillo, utilizando un sistema de conducción libre en vaso con poste vertical para conducir la vegetación, el objetivo es obtener un producto final de una calidad adecuada para la elaboración de vinos.

Se va a realizar la construcción de una nave con fines de guardar la maquinaria y aperos necesarios para los diferentes trabajos de la plantación. La idea es que este cercana a la parcela para ahorrar tiempo y distancia cada vez que se vayan a realizar los diversos trabajos.

El autor del proyecto ha sido David Ayala Collado, estudiante del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, en la Universidad de Valladolid (Campus de Palencia)

## 2 Agentes

- **Promotor:** Juan Carlos Ayala Sanz
- **Proyectista:** David Ayala Collado

## 3 Antecedentes

### 3.1 Emplazamiento

El lugar en el que se proyectan las obras se encuentra situado en la parcela 5106 dentro del polígono 14 perteneciente al municipio de Quintanilla de Arriba (Valladolid), en el paraje conocido como Los Tajones.



Ilustración 1: Situación de la finca

#### Datos de la parcela:

- Latitud: 41° 37' 14,66" N
- Longitud: 4° 15' 27,61" W
- Coordenadas UTM Huso 30: 395.225,54m, 4.608.432,57m.
- Altitud sobre nivel del mar: 825 m.

Se accede a ella a través de la carretera N- 122, conocida vulgarmente en ese tramo como "La milla de Oro" por encontrarse las emblemáticas bodegas como Vega Sicilia y otras.

La parcela en cuestión presenta una superficie equivalente a las 13,9 hectáreas y se encuentra fuera del casco urbano de la localidad de Quintanilla de Arriba, concretamente a una distancia de 6,8 km y a 44 km de la ciudad de Valladolid.

Los datos del Catastro muestran que la finca se corresponde con un terreno de uso agrícola. Limita al Noreste con un camino de parcelaria "Camino de las Cárcavas", al Norte con la carretera nacional N122. Por su parte al Oeste se ve acotada por otras parcelas dedicadas al uso agrícola.

### 3.2 Motivaciones

El promotor del presente proyecto, Juan Carlos Ayala Sanz es propietario de la parcela previamente descrita. Los escasos precios del cereal hacen plantearse al promotor cambiar de cultivo, tras tomar conciencia del valor geográfico que presenta la misma dentro de la Denominación de Origen Ribera del Duero que lleva una evolución gradual muy favorable tras el transcurso de los años y así como por su pasión por el mundo del vino, decide llevar a cabo una plantación de viñedos en la misma.

### 3.3 Finalidad de la alternativa

Con la puesta en marcha del proyecto se quiere cumplir una serie de requisitos:

- Aumentar la rentabilidad económica de la explotación.
- Respetar el medioambiente.
- Mejor calidad de vida del promotor.
- Contribuir al crecimiento vitícola de la región.

### 3.4 Condicionantes del promotor

El promotor del proyecto ha impuesto una serie de condicionantes que se van a tener en cuenta en el estudio de alternativas. Estos condicionantes son los siguientes:

- Establecer en su finca una plantación de viñedo que cumpla las normativas impuestas por el Reglamento del Consejo Regulador de la D.O. Ribera del Duero.
- Obtener producciones de calidad que aseguren su comercialización en las bodegas pertenecientes a la D.O.
- El propietario será el encargado, realizará algunos trabajos como las diferentes labores con el tractor y se contratará mano de obra eventual cuando se requiera.

- Construcción de un alojamiento para la maquinaria.
- Reducir los costes de producción.
- Elegir el sistema de financiación más conveniente y amortizar la inversión en el menor tiempo posible.

### **3.5 Condicionantes del medio físico**

Para el desarrollo del proyecto se ha tenido en cuenta el estudio climático y edafológico. Realizados y detallados en el Anejo I. Condicionantes.

#### **3.5.1 Estudio climático**

El clima es el principal condicionante a la hora de realizar una plantación de viñedo. Para evaluar la incidencia de este factor en la viabilidad del proyecto, se realiza un estudio climático basándose en los datos meteorológicos en el observatorio más cercano a la zona de estudio. Los datos climáticos empleados para la elaboración del proyecto, proviene de la estación meteorológica Peñafiel "Fábrica de Quesos" (2166Y), provincia de Valladolid.

Podemos resumir el clima de nuestra zona como continental, caracterizado por inviernos muy fríos con heladas muy frecuentes y veranos calurosos.

Hay un fuerte contraste de temperaturas entre verano e inviernos, alcanzándose máximas de casi 40 °C y mínimas de - 10°C donde podemos observarlo en el Grafico 1.

Como se puede comprobar, Quintanilla de Arriba presenta un clima adecuado a los cultivo de la zona como es la vid. Es un clima benigno, más bien templado, regulado por cierta humedad, siendo lo más perjudicial para el cultivo de la vid las heladas primaverales.

### CUADRO RESUMEN DE TEMPERATURAS

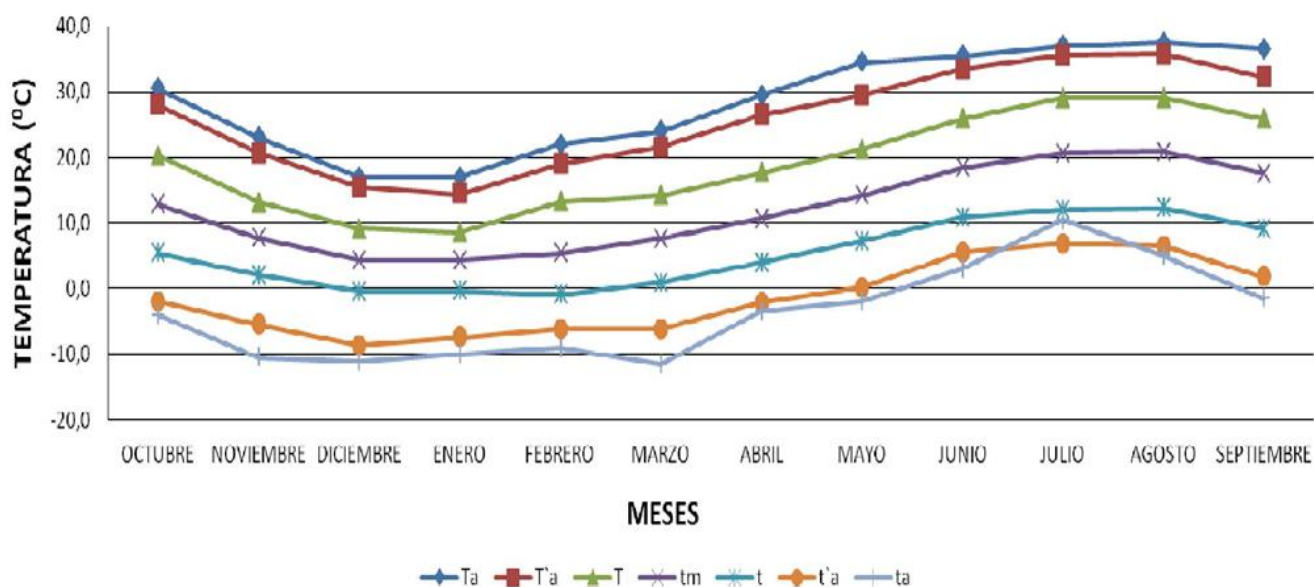


Grafico 1: Resumen temperaturas

Leyenda:

- Ta: Temperatura máxima absoluta
- T'a: Temperatura media de máximas absolutas
- T: Temperatura media de máximas
- tm: Temperatura media
- t: Temperatura media de mínimas
- t'a: Temperatura media de mínimas absolutas
- ta: Temperatura mínima absoluta

La pluviometría media anual es de 401,3 mm, con una distribución irregular a lo largo del año.

#### ● Periodo libre de heladas

Para estudiar el régimen de heladas y clasificar el año en diferentes periodos según la probabilidad de que se produzcan, pueden emplearse diversos métodos de estimación, a continuación vamos a emplear el de Emberger mostrado en la tabla 1.

Según Emberger, se divide el año en cuatro periodos con diferente riesgo de heladas:

Hs = Período de heladas seguras  $t < 0 \text{ } ^\circ \text{C}$

Hp = Período de heladas muy probables  $0 \text{ } ^\circ \text{C} < t < 3 \text{ } ^\circ \text{C}$

H'p = Período de heladas probables  $3 \text{ } ^\circ \text{C} < t < 7 \text{ } ^\circ \text{C}$

d = Período libre de heladas  $t > 7 \text{ } ^\circ \text{C}$

**Tabla 1: Heladas según Emberger**

	TEMPERATURA	COMIENZO	FIN	Nº DÍAS
<b>H<sub>s</sub></b>	$t < 0^{\circ}\text{C}$	14 - diciembre	1 - marzo	78
<b>H<sub>p</sub></b>	$0^{\circ}\text{C} < t < 3^{\circ}\text{C}$	7 - noviembre	5 - abril	133
<b>H'<sub>p</sub></b>	$3^{\circ}\text{C} < t < 7^{\circ}\text{C}$	2 - octubre	13 - mayo	223
<b>d</b>	$t > 7^{\circ}\text{C}$	14 - mayo	3 - octubre	142

H <sub>s</sub> : Periodo de heladas seguras	Del 14 de diciembre al 1 marzo
H <sub>p</sub> : Periodo de heladas muy probables	Del 7 noviembre al 5 abril
H' <sub>p</sub> : Periodo de heladas probables	Del 2 de octubre al 13 de mayo
d: Periodo libre de heladas	Del 14 de mayo al 3 de octubre

### 3.5.2 Estudio edafológico

Descripción del suelo: según los datos obtenidos en el laboratorio, llegamos a la conclusión de que es un suelo con pH básico, al ser mayor de 7. Es un suelo bien aireado, bien drenado y que retiene bien el agua para las plantas. No presenta riesgos de salinidad.

Es un suelo profundo con algunos elementos gruesos con contenidos en carbonatos cálcicos. La textura del suelo es franco arcillo-limosa, el cual es apto para el desarrollo óptimo de la plantación.

El contenido de materia orgánica del suelo es un factor determinante en la fertilidad del mismo. Nuestra parcela en su mayoría posee un porcentaje del 1%, pero es habitual que en España el suelo contenga poca materia orgánica.

**Tabla 2: Perfiles del suelo y subsuelo**

0-30 cm	<p><b>Franco limosa.</b> Color gris pardo claro (10 YR 6/2). Separación claramente definida con la capa inferior. Con elementos gruesos y alguna pedregosidad, pero sin rocosidad. Estructura granular moderada. Consistencia blanda en seco. Ligeramente adherente y plástico en mojado. Suficiente materia orgánica, 2 por 100. PH 7,9.</p> <p>Con abundancia en caliza 57 %. Pobre en Potasio y Fósforo, existiendo este último elemento en reserva. Complejo absorbente saturado de Calcio. Capacidad de cambio, 20 m.e. C/N, 9. Poder retentivo 37 por 100. Equivalente de humedad, 43,4. Coeficiente higroscópico, 9,2.</p> <p style="text-align: center;">Abundantes raíces y vida biológica activa.</p>
---------	---

30-90 cm	<p>Franco arcillo limosa. Color gris pardo (10 YR 5/2). Con elementos gruesos, escasa pedregosidad y alguna rocosidad. Escasa en materia orgánica 1,47 por 100. PH 8. Con menor proporción de caliza que la capa superior, 13,5 por 100. Pobre en Potasio y Fósforo. Complejo absorbente saturado de calcio. Capacidad de cambio, 22 m.e.</p> <p style="text-align: center;">Escasas raíces y vida biológica moderada.</p>
----------	--

Correcciones del suelo: El contenido en materia orgánica de la zona en general es bajo. Este déficit se corregirá con un abonado adecuado a las necesidades de nuestro cultivo con el fin de satisfacer sus exigencias y así poder evitar ciertas enfermedades.

### 3.6 Condicionantes legales

#### 3.6.1 Normas en el ámbito de la construcción:

Tras la aprobación del Código Técnico de la Edificación (CTE), se establecen las experiencias que deben cumplir en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidas en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre de Ordenación de la edificación.

Su nuevo contenido, convenientemente actualizado y estructurado de acuerdo con este nuevo enfoque, queda recogido en el CTE a través de los Documentos Básicos siguientes:

- 5888. Documento Básico SE (Seguridad estructural)
- 5889. Documento Básico SE-AE (Acciones en la Edificación)
- 5890. Documento Básico SE-C (Seguridad Estructural – Cimientos)
- 5891. Documento Básico SE-A (Seguridad Estructural Acero)
- 5892. Documento Básico SE-F (Seguridad Estructural Fábrica)
- 5893. Documento Básico SI (Seguridad en caso de Incendio)

EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural

#### 3.6.2 Normativa urbanística:

El Decreto 22/2004 de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León, clasifica los suelos mediante el régimen urbanístico más adecuado a las características de hechos y aptitudes de cada terreno.

La clasificación del suelo debe establecerse por el instrumento de planeamiento general de cada municipio, en este caso las normativas urbanísticas municipales de Quintanilla de Arriba, aprobadas por la comisión territorial de Urbanismo de Valladolid a fecha 21 de noviembre de 2002.

Nuestro suelo se encuentra clasificado como suelo rústico.

### **3.6.3 Legislación ambiental**

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Según el Anexo II de la ley anteriormente mencionada, este proyecto estará sometido a una evaluación ambiental simplificada, ya que supera las 10 hectáreas.

### **3.6.4 Residuos de la construcción**

Real Decreto 105/2008 de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de RCD (BOE Nº 38, de 13-02-08).

Decreto 11/2014, de 20 de Marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito

Sectorial denominado "Plan Integral de Residuos de Castilla y León.

## **4 Estudio de alternativas**

El estudio de alternativas se puede ver de manera más desarrollada y justificada en el Anejo II.

El estudio de alternativas se realiza para obtener la mejor solución posible a los problemas y deseos manifestados por el promotor, teniendo en cuenta los condicionantes que limitarán las opciones, hasta alcanzar la opción que constituirá el posterior desarrollo del proyecto.

### **4.1 Elección del material vegetal**

La elección del material vegetal de nuestra plantación consiste en la variedad que queramos plantar, el portainjertos que queramos utilizar para ella y el tipo de planta.

#### **4.1.1 Elección de la variedad**

Respecto a las posibles variedades a instalar en la parcela en estudio nos vemos estrechamente limitados por los condicionantes del promotor que nos pedía una inclusión de las viñas en la Denominación de Origen Ribera del Duero", por lo tanto solo están admitidas las variedades tintas: Tempranillo (Tinta del País) o Tinto Fino, Cabernet Sauvignon, Garnacha Tinta, Malbec, Merlot.

Tempranillo o Tinta del País: La principal característica gracias a la cual recibe su nombre radica en la precocidad de su maduración. A su vez se caracteriza por un buen rendimiento respecto a su conservación en bodega. Está permitida en 38 Denominaciones de Origen en nuestro país. Se trata de una variedad muy regular en el cuajado, sensible a ciertas plagas y enfermedades y poco resistente a las elevadas temperaturas. A nivel edáfico no es especialmente exigente salvo en potasio. Produce muy bien en podas cortas.

Cabernet Sauvignon.: Encuentra su origen en el territorio francés (Burdeos) pero sus características han propiciado su adaptación en numerosos climas de todo el planeta. Presenta cepas muy vigorosas y de porte erguido, muy ramificadas de desborre tardío y de maduración media. Se trata de una variedad sensible a la eutopiosis, oídio y mildiu, entre otras. Resiste bien el frío primaveral debido fundamentalmente a su brotación tardía. Presenta resistencia al viento y a los corrimientos. No evoluciona adecuadamente con



sequías marcadas. Respecto a sus necesidades edáficas se adapta francamente bien a la mayoría de los suelos si bien presenta problemas de desecación del raquis de los racimos en ausencia de magnesio

Garnacha Tinta: Durante mucho tiempo se consolidó como la uva más cultivada en el territorio nacional. Presenta cepas muy vigorosas, de porte erguido y con elevada fertilidad. Es sensible a ciertas enfermedades como el mildiu tanto en hojas como racimos. La mayor calidad se obtiene mediante una conducción en espaldera. Muy resistente al viento y a la sequía, no tolerando de esta forma el exceso de humedad y los encharcamientos. A nivel del suelo, se adapta muy bien a casi cualquier tipo, pero presenta un mayor requerimiento de magnesio, fósforo y boro. Presenta la característica de envejecer rápidamente debido a su precoz oxidación.

Después de haber presentado las diferentes variedades, con sus respectivas características vitícolas y organolépticas reflejadas en el Anejo II, la que más se acerca a nuestra expectativa de producción y adaptación al medio es la variedad Tempranillo, además de ser la variedad preferente en la D.O. Ribera del Duero.

#### 4.1.2 Elección del portainjertos

La elección está basada en la característica del terreno que es la gran presencia de cal en el suelo como podemos ver en el anejo de condicionantes.

Tabla 3: Algunos portainjertos

PATRÓN	CALIZA ACTIVA	NEMÁTODOS	SEQUÍA	HUMEDAD	VIGOR
196-17 C	11% PR	PR	R	R	Vigoroso
3309 C	11% RM	PR	PR	PR	Vigoroso
SO 4	17-20% R	MR-R	S-PR	R	Vigoroso
161-49 C	25-30% MR-R	PR-S	R	R	Vigoroso
110 R	17% R	PR-S	MR-R	PR	Muy vigoroso
99 R	17% R	MR	R	PR	Vigoroso
1103 P	17-19% R	RM-R	MR-R	PR	Muy vigoroso
140 Ru	30% R	RM-R	MR-R	PR	Muy vigoroso
41-B M	40% MR	PR-S	S-PR	PR	Vigor medio

PR: poco resistente/RM: resistencia media/R: resistente/MR: muy resistente/S: sensible

Después de haber estudiado las características de cada portainjerto, y de conocer las características edafológicas, climáticas y las mayores incidencias de enfermedades en la zona, los diferentes portainjertos elegidos son: 140 Ru (subparcela A y B), y 41-B M (subparcela C).

Estos portainjertos tienen una buena resistencia a la caliza, rasgo principal de nuestra ubicación, que los hacen aptos, en especial el 41-B debido a que la subparcela C tiene mayor contenido.

#### **4.1.3 Tipo de planta**

La vid puede multiplicarse por:

- Vía sexual: pepitas.
- Vía asexual o vegetativa: yemas, estacas, barbados, injertos...

La multiplicación sexual no es apropiada para una viticultura comercial por ser demasiado lenta y porque no mantiene el fenotipo.

La multiplicación asexual se basa en la facultad que tienen las yemas y sarmientos para emitir brotes y raíces cuando se les sitúa en condiciones adecuadas. Debido a que la vid es una planta muy vigorosa esta forma de multiplicación es mucho más rápida y efectiva.

A continuación veremos las diferentes posibilidades que nos podemos encontrar en los viveros para realizar la plantación, y cuál es la más adecuada:

- Barbados
- Sarmientos
- Barbados injertados a raíz desnuda
- Planta-injerto con cepellón

Se opta por la opción “planta – injerto a raíz desnuda”, que aunque supone un mayor coste por planta, ahorra la tarea del injerto, adelanta por lo general un año la entrada en producción, no precisa condiciones específicas de humedad en su trasplante y éste es de fácil realización en parada vegetativa.

#### **4.2 Sistema de conducción**

Los sistemas de conducción de la vid están determinados, en gran medida, por el lugar en el que se cultiva. La incidencia solar, el rango de lluvias o las temperaturas son decisivas a la hora de elegir uno u otro. En líneas generales, y más allá de las características de cada uno, se utilizan dos métodos: los sistemas de conducción libres, aquellos que carecen de estructura y que permiten una densidad elevada de plantación; y los sistemas de conducción. Estos últimos se basan en estructuras que permiten conducir la vid y su desarrollo.

El sistema de conducción está constituido por el conjunto de operaciones que contribuyen a definir la distribución de la superficie foliar y de los racimos de las cepas en el espacio. Está definido por el resultado de la síntesis de dos grupos de operaciones:

- Modo de conducción: altura del tronco, tipo de poda, nivel de carga, sistema de empalzamamiento o no, operaciones en verde y vendimia.

- Características de la plantación: densidad de cepas por hectárea y orientación del líneo.

Después de ver las características de ambos sistemas de conducción en el Anejo II vamos a elegir el sistema de conducción libre en vaso.

### 4.3 Disposición y densidad de la planta

El marco de plantación es la forma de disponer las plantas sobre el terreno o la distancia que deben guardar las cepas entre sí una vez plantadas. Puede ser marco real, rectangular o a tresbolillo.

Las variables de las que depende la elección del marco de plantación son:

- Densidad de plantación.
- Tamaño de la planta ya adulta.
- Sistema de formación.
- Mecanización.
- Máxima exposición a la luz solar.

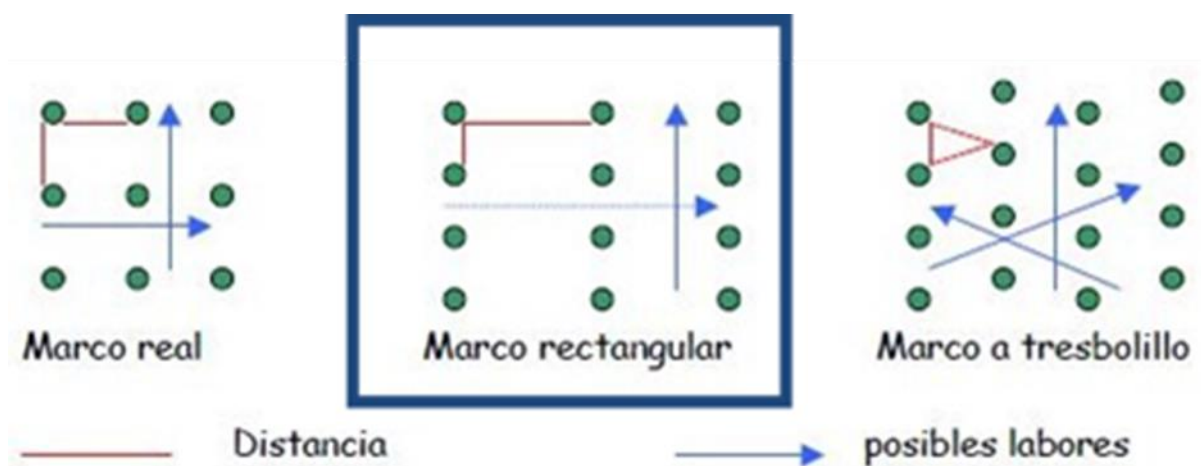


Ilustración 2: Diferentes marcos de plantación

Descartaremos el marco real porque a pesar de tener anchas calles para la mecanización, la densidad de plantación ha de ser muy baja y no nos conviene.

Así, descartamos también la posibilidad de marco a tresbolillo por no satisfacer la mecanización entre líneas ya que no contaremos con maquinaria pequeña que pueda pasar entre líneas (tractores zancudos).

Por tanto, escogeremos el “marco rectangular”, dándole más anchura a las calles y disminuyendo la distancia entre plantas de la misma fila.

Así como la distancia entre calles elegida será de 3 metros para el correcto paso de la maquinaria, y la separación entre plantas de la misma fila será de 1,30 metros para no crear problemas de competencia radicular y sombreamientos.

#### 4.4 Sistema de plantación

En nuestro caso elegiremos la técnica de plantación con máquinas plantadoras o método zanja, debido a que es la más rápida y se realiza de una manera muy precisa.

Se contará además con un equipo de GPS que servirá al conductor del tractor para no desviarse y cometer errores de plantación. El GPS se colocará en la cima de la parcela (subparcela B) y el receptor del GPS se encontrará en el tractor.

En resumen, el sistema de plantación elegido es “método zanja provisto de GPS”.

#### 4.5 Régimen hídrico

La vid es una planta que necesita relativamente pequeñas necesidades de agua para su cultivo, además de tener un potente sistema radicular que profundiza en el suelo y un gran poder de succión de sus raíces, todo lo cual contribuye a que se pueda cultivar en secano, obteniendo unos rendimientos un poco menores. La abundante disponibilidad de agua influye favorablemente en la producción.

El coeficiente de cultivo ( $K_c$ ) de la vid en Castilla y León es inferior al de otros cultivos herbáceos de la zona, por lo que necesitará menos agua.

En nuestro caso optaremos por una plantación en “secano” para llevar a cabo un cultivo más sostenible con el medio ambiente aunque perdamos en producción pero persiguiendo unos parámetros de calidad.

### 5 Ingeniería del proyecto

En este apartado se engloba una breve descripción del proceso productivo de la explotación, así como las obras a realizar para su correcta puesta en funcionamiento.

#### 5.1 Ingeniería del proceso

La “Ingeniería del proceso productivo” se desarrolla y justifica en el Anejo IV. A continuación, se resumen los puntos más significativos como las actividades en el suelo, las prácticas culturales, tratamientos, vendimia, maquinaria, etc

Se trata de una plantación de viñedo de 13,05 hectáreas de un total de 13,9 que cuenta la finca.

##### 5.1.1 Fases del ciclo interanual de la vid

- Fase improductiva: comprende los tres primeros años. En este periodo de crecimiento y formación la planta se desarrolla para adquirir su forma de condición adulta.
- Fase de entrada en producción: comprende el tercer/cuarto año. Se dejarán 2-3 racimos por planta. La planta llega a su forma adulta, con producciones crecientes en calidad y cantidad.
- Fase de producción constante: incluye desde el año 4º hasta el año 29º más o menos. La producción es estable, dependiendo del potencial vegetativo de la planta y de los factores externos del medio. Las producciones estimadas de uva por cosecha anual son de unos 5.000 kg/ha., que corresponde dentro del máximo permitido por el Consejo Regulador de Ribera del Duero que son 7.000kg/ha.

- Fase de producción decreciente: en este intervalo de tiempo las producciones disminuyen sensiblemente, sin embargo la calidad de la uva sigue aumentando atenuadamente. Nos podemos encontrar con viñas centenarias bien cuidadas donde el precio de la uva es muy elevado, el cual es empleado para producir grandes vinos. Este periodo abarca desde el año 30 más o menos hasta que la planta muere o es arrancada.

### 5.1.2 Ciclo biológico de la vid

#### a) Reposo vegetativo:

Este periodo se desarrolla en parte del otoño y durante todo el invierno. La planta no tiene hojas ni ninguna estructura vegetal. Entre otras causas esto se produce por el hecho de que la temperatura del suelo no supera los 10°C, y por ello, las raíces no pueden absorber los nutrientes del suelo.

#### b) Desborre:

Se produce desde finales del invierno a principios de primavera, por lo tanto las yemas empiezan a hincharse y a tomar una “borra” donde se encuentra toda la información cromosómica, diferenciada en hojas, tallos y racimos, todos ellos diminutos.

#### c) Brotación:

Nos encontramos en el inicio de la primavera, donde todas las pequeñas estructuras de la fase de desborre comienzan a desarrollarse saliendo primero las hojas, y posteriormente empiezan a verse pequeños racimos de uvas. Esto es debido a las temperaturas, las cuales son más elevadas, y al mayor número de horas de luz solar.

El desarrollo de la vid y sus ritmos de crecimiento serán más rápidos dependiendo del número de horas de insolación y del agua disponible.

#### d) Floración y cuajado:

Esta época abarca desde la mitad de la primavera hasta finales de la misma. Empiezan a aparecer flores hermafroditas muy pequeñas como bayas, que después de ser polinizadas por los insectos, adquieren el tamaño de un guisante.

#### e) Maduración:

Es uno de los momentos más importantes de todo el ciclo biológico, ya que nos va a determinar la calidad de la cosecha que vamos a recoger. Comprende desde mediados del verano hasta los inicios del otoño.

La uva aumenta continuamente su tamaño hasta envero, va perdiendo mucho la acidez que retenía hasta ese momento y va acumulando cada vez más azúcares.

La cantidad de dicho azúcar nos determina la cantidad de alcohol que posteriormente tendrá el vino de esas uvas, influyendo en el grado presentado por la uva posteriormente.

Cambios que se van produciendo durante la maduración:

- Aumento del peso de la uva: se produce por la acumulación de agua intracelular en la planta.
- Aumento del contenido de azúcares (glucosa+fructosa): ocurre durante todo el proceso de maduración, hasta llegar a niveles generalmente cercanos o superiores a 200 gr/litro.
- Disminución del contenido en ácidos: la uva al principio del verano es muy ácida, pero ésta acidez va disminuyendo progresivamente hasta situarse entre 4-6 gr/litro de acidez total en ácido tartárico.
- Formación de sustancias aromáticas y gustativas.

Para que la madurez se produzca de una forma óptima deben darse unas condiciones climáticas favorables:

- Mucho sol: pero sin llegar a un calor excesivo. Es fundamental para la síntesis de azúcares.
- Lluvias ligeras: pero mucha agua nunca es buena para las plantas y la calidad del vino. Estas lluvias ayudan a que aumente el tamaño y el peso de la uva.
- Amplias variaciones de temperatura entre el día y la noche: días soleados sin ser excesivamente calurosos y noches frescas. Así se consigue una mejor síntesis de sustancias aromáticas que contribuyen a un mejor gusto del vino.

f) Caída de la hoja:

La vid comienza a perder la hoja a partir de uno o dos meses después de la vendimia adquiriendo antes un tono marrón rojizo. Las condiciones atmosféricas conducen a una menor actividad de la planta, se ralentiza la absorción de nutrientes por parte de las raíces.

A partir de este punto se da la parada invernal, completando el ciclo anual de vida de la vid.

### 5.1.3 Actividades del proceso productivo

La implantación y explotación del viñedo que se desea cultivar en la finca, comprende las siguientes actividades, cuya descripción detallada se encuentra en el Anejo IV:

a) Labores preparatorias del terreno:

Estas labores son necesarias para favorecer que la planta disponga de un medio adecuado para desarrollar un correcto sistema radicular y una perfecta vegetación, por lo que es necesario preparar el terreno antes de la plantación mediante las siguientes labores:

- Subsolado: se ejecutará dicha operación para romper la posible costra que presente el suelo, así como para destruir la suela de labor que haya podido originarse en el laboreo de los años anteriores. Se lleva a cabo dicha acción con el

fin primero de descompactar el terreno y favorecer una correcta aireación del mismo, prestando especial atención a la no rotura de los horizontes del suelo, lo cual repercutirá favorablemente en el crecimiento y desarrollo del sistema radicular del portainjertos.

- Enmienda orgánica: de naturaleza orgánica (estiércol de oveja). Esta labor consistirá en la incorporación al terreno de una cantidad total de 20.000 kg de residuo digestivo ovino por cada hectárea con el fin de crear una fuente nutritiva que sirva de base alimenticia para los diferentes microorganismos del suelo y las plantas, lo cual repercutirá en un mayor vigor de las cepas y en una mayor salud general del soporte de la plantación. Se considera como el abonado de fondo del cultivo considerado. Esta labor será contratada a una empresa de servicios de la zona.
- Labor de vertedera: con esta labor pretendemos incorporar el estiércol en el lugar donde más fácilmente puede ser tomado por las raíces. Se realizará seguida a la aplicación del estiércol.
- Pase de cultivador: es una labor superficial (15-20 cm. de profundidad), cuya finalidad es desmenuzar el terreno en pequeños fragmentos y al mismo tiempo, nivelar el terreno para facilitar el marcajeo de la plantación. Se realizará con maquinaria propia de la explotación.

b) Plantación:

- Adquisición, recepción y conservación del material vegetal: el pedido de las plantas se realizará con tiempo suficiente de antelación.
- Plantación propiamente dicha: la plantación se va a llevar a cabo mediante un vehículo tractor con sistema de guiado por satélite (GPS) que impulsará una plantadora, por lo que solo se requiere un marcajeo de los márgenes, los caminos, y las primeras filas. La plantación de las cepas se llevará a cabo entre los meses de abril y mayo, viniendo determinada la fecha exacta por las condiciones meteorológicas del año agrícola en particular. Esta labor será contratada a una empresa de servicios.

c) Operaciones posteriores a la plantación:

Una vez realizada la plantación es preciso efectuar una serie de operaciones que faciliten el arraigo, crecimiento y desarrollo de las plantas durante el primer año.

- Entutorado: consiste en colocar un tutor de tetracero en el lugar de emplazamiento de la planta para que ésta se pueda sujetar en los tutores con sus zarcillos evitando la rotura de los pámpanos por la acción del viento.
- Reposición de marras: el porcentaje estimado de marras es de un 2%. Se realizará de forma manual, utilizando plantas en pot, para homogeneizar la plantación, a finales de junio, principios de julio,
- Desbarbado: con esta operación se suprimen las posibles raicillas que pueden haber surgido de la variedad y los pequeños brotes que pueda haber emitido el patrón, ya que si se produce el franqueamiento de la variedad, el injerto habrá fracasado.

- Pase de cultivador: se realizará en el mes de julio, con el fin de mejorar la estructura del suelo y eliminar las malas hierbas que nos hacen competencia los primeros años.

d) Mantenimiento del suelo:

En el mantenimiento del suelo a lo largo de la vida de la plantación se pueden diferenciar dos periodos:

Periodo de formación de la planta (1-3 años): se realizará un laboreo tradicional que consiste en sucesivos pases de cultivador intercepas, siendo variable el número de pases, que dependerá de las condiciones climáticas y de la presencia de las malas hierbas.

Periodo de producción de la planta (4º año y sucesivos): el sistema de mantenimiento elegido es un método con cubierta vegetal entre calles, combinando una calle si una no. El mantenimiento de la pradera vegetal constará de uno o varios pases de una desbrozadora, el cual regulará el crecimiento del cultivo para que no compita en exceso con el viñedo durante los meses más secos. El número de pases al año de dicho apero podrán variar en función de las condiciones climatológicas, pudiendo aumentar. La desbrozadora irá acompañada del apero intercepas sin los rejonés del cultivador para no arar dicha cubierta.

**Tabla 4: Cuadro resumen labores**

	LABOR	ÉPOCA	CARACTERÍSTICA
<b>LABORES PREPARATORIAS</b>	Enmienda orgánica	octubre	<i>Maquinaria:</i> tractor + tractorista + remolque distribuidor de estiércol (alquilado) <i>Cantidad:</i> 20 tn/ha
	Subsolado	agosto	<i>Maquinaria:</i> tractor + subsolador de 3 brazos (alquilado) <i>Profundidad:</i> 70-80 cm
	Pase de vertedera	noviembre	<i>Maquinaria:</i> tractor 150 CV + vertedera reversible trisurco (alquilado) <i>Profundidad:</i> 30 cm
	Pase de cultivador	noviembre	<i>Maquinaria:</i> tractor y cultivador con 7 brazos <i>Profundidad:</i> 8-15 cm
	Pase de rodillo	marzo	<i>Maquinaria:</i> tractor + rodillo (alquilado) <i>Profundidad:</i> 8-10 cm



	Trazado y marcado	marzo	<u>Materia:</u> cinta roja (camino)
<b>ADQUISICIÓN DEL MATERIAL VEGETAL</b>		Reserva del material vegetal en noviembre	<u>Tempranillo:</u> 2564 plantas por hectárea
<b>PLANTACIÓN</b>	Corte de raíces	1ª quincena abril	<u>Longitud de corte:</u> 3-4 cm
	Plantación	1ª quincena abril	<u>Maquinaria:</u> tractor y máquina plantadora guiada por GPS
<b>LABORES PREPARATORIAS</b>	Colocación de tubos protectores	junio	Tubos rígidos de PVC + barras de tetracero
	Reposición de mallas	julio	<u>Método:</u> con barrón <u>Tempranillo:</u>

e) Fertilización de la plantación:

Conviene realizarla cuando el contenido en materia orgánica es menor del 2%, como en nuestra parcela hay zonas inferiores a dicho porcentaje será preciso aplicar el abonado.

La materia orgánica es un elemento esencial para la fertilidad de los suelos, y más teniendo en cuenta la pobreza de los suelos dedicados al viñedo.

La naturaleza de las materias orgánicas utilizadas puede ser muy variada: estiércoles, algas, basuras, orujos, aguas residuales, compost, etc.

Fertilización orgánica: la fertilización orgánica se efectuará cada cuatro años, con la aplicación de 10 t/ha de estiércol de oveja con remolque esparcidor. Si escaseasen los macronutrientes se aumentara la dosis.

Fertilización mineral: dicho abonado se va a llevar a cabo únicamente cuando se observe algún déficit de los distintos microelementos, tales como magnesio, hierro, boro, manganeso y zinc.

Cuando tengamos este problema se consultará con una casa de productos fitosanitarios ecológicos, empleando el más adecuado en cada caso.

f) Tratamientos fitosanitarios:

A la hora de realizar la plantación, es fundamental conocer las principales plagas y enfermedades que se deban combatir, así como la frecuencia con que aparecen y los daños que causan.

Como estrategia de protección conviene realizar un seguimiento del cultivo estableciendo unos cuadros de tratamiento en función de la frecuencia de la plaga o enfermedad.

De esta manera, quedan establecidos unos tratamientos fijos que se tienen que efectuar todos los años y otros eventuales que pueden darse o no, a lo largo de la vida de la plantación en función de las condiciones climáticas, etc.

#### g) Formación, poda :

La poda viene determinada en primer lugar dependiendo del año en el cual nos encontremos (primero, segundo, tercero...) teniendo que aplicar diferentes técnicas en cada uno de ellos.

La poda, dependiendo de la época de realización, se puede clasificar en dos tipos o categorías:

- **Poda en seco o poda en invierno:** Se realiza durante el periodo de reposo de la vid sobre las partes o elementos agostados. Por su importancia, se practica todos los años, siendo la poda propiamente dicha.
- **Poda en verde o poda de verano:** Se realiza durante el periodo de actividad vegetativa de la planta sobre sus órganos herbáceos. Puede practicarse de una forma más o menos generalizada o no realizarse. Estas operaciones de poda en verde se consideran como operaciones complementarias de la poda.

La poda en seco puede realizarse desde la caída de la hoja, hasta un poco antes del desborre. Normalmente se efectúa durante los meses de diciembre, enero y febrero, evitando los días de temperaturas muy bajas.

Las podas demasiado anticipadas, realizadas antes de la caída de la hoja, o demasiado tardías, ya iniciada la brotación, provoca un debilitamiento de la cepa, siendo por lo general poco aconsejables.

Sin embargo, una poda discretamente retrasada, con yemas hinchadas o comenzando a hincharse, puede resultar interesante como método de defensa frente a ciertas heladas primaverales, ya que retrasa la brotación de las yemas.

A lo largo de la vida de la plantación se pueden definir dos tipos distintos de poda en función de los objetivos perseguidos con esta operación:

- **Poda de formación:** abarca los primeros años de vida de la plantación. Su objetivo es dar a la cepa una forma y dimensiones determinadas para que sirva como soporte y estructura básica en el futuro periodo productivo.
- **Poda de producción:** su objetivo es mantener la forma y dimensiones de la cepa para facilitar las operaciones de cultivo y mantener un adecuado equilibrio, vigor y producción, ajustando la carga en función de los condicionantes.

#### h) Vendimia:

Se denomina vendimia a la operación de recogida de uva tras un amplio periodo de maduración, una vez que ha terminado el proceso evolutivo de la misma. La vendimia puede ser manual o mecanizada, en nuestro caso será manual.

Los principales fenómenos del proceso de maduración de la uva son los siguientes:

- Crecimiento del grano de uva.
- Acumulación o almacenamiento de azúcares.
- Disminución de los ácidos.
- Formación de taninos y coloración de la uva.
- Formación de aromas.

El estado de maduración de la uva condiciona la calidad e incluso el tipo de vino, por tanto, es importante para el viticultor conocer el proceso de maduración de la uva y de cara a determinar el momento óptimo de la vendimia.

La vendimia se realizará a partir del tercer/cuarto año de plantación, y se hará con mano de obra eventual contratada.

#### **5.1.4 Maquinaria**

La maquinaria y los equipos necesarios para llevar a cabo todas las operaciones y labores que se deban realizar en la explotación se detallan y desarrollan en el Anejo IV. Podrán ser adquiridos o alquilados ya que el promotor parte de la base de no contar con maquinaria.

La maquinaria y equipos a adquirir son los siguientes:

- Tractor viñador 85cv
- Cultivador intercepas.
- Equipo de fitosanitario espolvoreador.
- Remolque

La maquinaria para labores alquiladas es la siguiente:

- Tractor de 200cv
- Subsolador
- Arado de vertedera
- Esparcidor de estiércol
- Rodillo
- Tractor 130cv
- Equipo de plantación
- Trituradora de sarmientos
- Desbrozadora
- Pulverizador

El resto de labores con esta maquinaria se contrataran a empresas de servicios especializadas de la zona.

#### Mano de obra:

La explotación va a constar desde un primer momento con una persona especializada y responsable que será el promotor.

Para realizar las operaciones que requieren mayor número de operarios se contratará mano de obra eventual: peones especialistas y peones sin cualificar, en función de la calificación exigida para cada operación. Están recogidos los cálculos de mano de obra en el Anejo IV.

## **5.2 Ingeniería de las obras**

En el siguiente apartado reflejado con más detalle en el Anejo VII se describen las partes de la construcción.

Se ha optado por el diseño de unas instalaciones que sean lo más funcionales posibles, teniendo en cuenta la reducción al máximo del coste de construcción de las mismas.

El diseño está definido por el uso que se le va a dar pensando siempre en posibles ampliaciones de la explotación.

### **5.2.1 Descripción de la nave**

La nave será rectangular con dimensiones exteriores de 15 m x 20 m y una superficie construida de 300 m<sup>2</sup> en una sola planta sobre la rasante, con un muro perimetral de hormigón hasta una altura de 2 m y con panel sándwich hasta los 5 m. La cubierta será a dos aguas simétricas realizado en panel sándwich que contara con unas lucernas para iluminar ya que la nave no dispondrá de luz. Tendrá una puerta de 4.5 metros de ancho y 4 metros de alto.

Además tendrá las siguientes características:

- Pendiente de la cubierta 13%.
- Altura al alero 5 m.
- Altura a la cumbrera 6 m.
- Superficie total construida 300 m<sup>2</sup>.

Tiene las siguientes características:

Cimentación y solera de hormigón armado.

Estructura formada con pórticos metálicos rígidos (S 275 JR) y muro perimetral de hormigón armado de 2 m de altura.

La cubierta y el peto de cerramiento desde la terminación del muro hasta el alero serán de panel tipo sándwich, de doble chapa con aislamiento intermedio, ambos de color rojizo.

Portón de acceso en la fachada frontal.

Dispondrá de las siguientes instalaciones:

Red de canalización para recogida de aguas pluviales y residuales.

### 5.2.2 Cimentación

La cimentación se realizará por medio de zapatas de hormigón armado sobre las que se apoyan los pórticos de acero, los cuáles están unidos por medio de vigas riostras también de hormigón armado.

La cimentación de atado se resuelve mediante una viga riostra perimetral de 0,40 x 0,40 m de hormigón armado HA-25/P/20/IIa con una armadura de acero B-500S constituida por: 4 Ø12 eØ8 c 25.

Toda la cimentación llevará una capa de nivelado de 10 cm con hormigón de limpieza HL-150/P/20.

Contará con tres tipos diferentes de zapatas que podremos observar en el Documento número 2 "Planos". Las uniones de las zapatas de las esquinas con la estructura son a través de unos pernos de 35 mm de longitud y 16 mm de diámetro, siendo el anclaje con gancho a 180°. Las zapatas interiores se anclan a la estructura con unos pernos en gancho a 180°, de 30 mm de longitud y 10 mm de diámetro.

**Tabla 5: cuadro de zapatas**

Referencias	Geometría
N3, N13, N11 y N1	Zapata cuadrada Ancho: 170.0 cm Canto: 90.0 cm
N8, N21, N23, N25, N20 y N6	Zapata cuadrada Ancho: 255.0 cm Canto: 90.0 cm
N28, N26, N32 y N30	Zapata cuadrada Ancho: 140.0 cm Canto: 80.0 cm

### 5.2.3 Placas de anclaje

La unión de los pilares con la cimentación se hará mediante placas de anclaje en acero S275J0, provistas de rigidizadores, y ancladas mediante pernos de acero B500S, según se describe en los planos de cimentación.

### 5.2.4 Estructura

La estructura estará formada por elementos resistentes a base de pórticos metálicos y muro perimetral de hormigón armado "in situ".

La estructura está compuesta por acero laminado S275 J0

La estructura de la nave cuenta con 5 pórticos, de los cuales los hastiales están formados por pilares IPE 270 de 5 metros de altura, y unos pilarillos IPE 200 de 5.67



con aislamiento de espuma de poliuretano de 5 cm de espesor, que irá sujeto a las correas de cubierta por medio de tornillos y piezas especiales de enganche.

Se dispondrán los correspondientes solapes, tapajuntas y cumbrera.

Las aguas pluviales se recogerán en la cubierta por medio de un canalón de 100 mm de diámetro en cada vertiente que serán conducidas a través de las bajantes de 90 mm de diámetro. Existirán 2 bajantes de pluviales por cada lateral.

El cerramiento vertical estará formado por el muro perimetral de hormigón armado hasta una altura de 2,00 m, continuando hasta el alero un cerramiento de 3 m con panel sándwich de chapa prelacada + aislante + chapa galvanizada, de las mismas características que el panel de cubierta, de color verde, con aislamiento de espuma de poliuretano de 5 cm de espesor y sujeto a las correas de fachada por medio de tornillos y piezas especiales de enganche.

En la fachada frontal se dejará el hueco para colocar la puerta de acceso.

El portón de acceso se colocará en la fachada frontal, fachada sur. Será un portón metálico corredizo, de dimensiones 4,5 m de ancho x 4 metros de alto, de chapa plegada de acero prelacado con puerta de acceso peatonal.

## **6 Estudio de mercado**

En el Anejo V se desarrolla y detalla la situación actual del sector del vino a nivel internacional, nacional y en la región donde se quiere implantar la plantación, ya que la venta de la uva depende del mercado del vino.

### **6.1 Sector vitivinícola en Castilla y León**

El sector vinícola según los datos del registro de industrias agrarias de la Junta de Castilla y León se compone de pequeñas empresas que se localizan próximas a las áreas donde se localiza el viñedo. Sin embargo, frente a estos datos, el conjunto de los vinos de Castilla y León con denominación de origen mantienen la tendencia de los últimos años. Los vinos con denominación de la comunidad han alcanzado en el año 2018 el 17,1% de cuota de mercado en el vino con denominación de origen, lo que supone un incremento del 1,6 por ciento respecto al año anterior. La región se convierte en la que tiene mayor progresión en los últimos tres años lo que se traduce en una ganancia de 2,5 puntos en cuota de mercado. Los vinos con Denominación de Origen Ribera del Duero presentan en el año 2018 un comportamiento mejor que el global del vino con denominación de origen. Este mejor comportamiento se produce por un incremento de las ventas, en el último año han aumentado en un 4,9%, mientras que el conjunto del vino con denominación de origen lo ha hecho en un 1,5%. Los vinos de Ribera del Duero muestran un comportamiento positivo en el canal de alimentación y hostelería.

#### **6.1.1 Denominación de Origen Ribera del Duero**

Ribera del Duero es una denominación de origen a la que se acogen viñedos localizados en Castilla y León dentro de una franja de la cuenca del río Duero, de unos 115 kilómetros de longitud y 35 de anchura, situada en la confluencia de las provincias de Soria (19 municipios), Burgos (60), Segovia (4) y Valladolid (19). Comienza aproximadamente por el este en San Esteban de Gormaz y se extiende hasta Quintanilla de Onésimo en el oeste. A finales de 2005, los cultivos de la zona

constituían aproximadamente el 2% de toda la extensión dedicada al cultivo de la vid en España.

A 31 de diciembre de 2017 comprende una superficie de viñedo inscrita de 22.552 Has. Constando de 8.220 viticultores activos y 288 bodegas. En 2018 la vendimia se inició el 19 de septiembre y alcanzó los 125.438.801 kilos de uva recogida.

La Denominación de Origen cierra el año 2019 con un total de 89.003.182 contraetiquetas entregadas de enero a diciembre, convirtiéndose en líder y primera referencia entre las D.O. de Castilla y León.

Los vinos de la D.O. Ribera del Duero son fundamentalmente tintos, aunque también existen rosados. La variedad de uva más característica es la denominada genéricamente Tinta del país, conocida en el mundo del vino como Tempranillo, la cual constituye más del 90% de la producción. Según las normativas del Consejo Regulador, para que un vino pueda acogerse a la denominación de origen debe incluir al menos un 75% de Tempranillo en su elaboración. En total, no menos del 75% de la uva debe ser Tempranillo, con a veces pequeños porcentajes de Cabernet Sauvignon, Merlot y Malbec. Las uvas Garnacha y Albillo están permitidas, pero en pequeñas cantidades. Desde el 2019 se ha ampliado el pliego de condiciones permitiendo elaborar vinos blancos monovarietales de la variedad albillo.

## **7 Evaluación de impacto ambiental simplificada**

Según el anexo II de la Ley Estatal 21/2013, de 9 de Diciembre, de Evaluación Ambiental, este proyecto, al superar las 10 ha, estará sometido a una evaluación ambiental simplificada. Esta evaluación ambiental se encuentra desarrollada en el Anejo VIII.

Teniendo en cuenta las acciones previstas en el proyecto durante las fases de ejecución, explotación y abandono, los impactos más importantes que se han identificado son:

- Fase de ejecución:

Erosión del suelo  
Creación de empleo

- Fase de explotación:

Pérdida de calidad fisicoquímica y biológica del agua  
Descenso del recurso agua subterránea  
Erosión del suelo  
Contaminación del suelo  
Creación de empleo

- Fase de abandono:

Deterioro del paisaje



Una vez identificados los impactos más importantes, se procede a valorarles cualitativamente según el método propuestos por Conesa Fdez.-Vitoria (1995), de amplia aplicación en proyectos pertenecientes al ámbito agrario.

Según este método, todos los impactos previstos en el proyecto se clasifican como moderados. Según Conesa, un impacto moderado es aquél cuya recuperación no precisa medidas protectoras o correctoras complejas y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales, requiere cierto tiempo.

Para minimizar el impacto ambiental que se pudiera producir por la ejecución del proyecto se aplicarán una serie de medidas correctoras.

## 8 Control de calidad

El control de los hormigones en obra se realizará según las siguientes operaciones:

- Toma de muestras en obra de hormigón fresco en moldes para probetas cilíndricas por personal del laboratorio N=2.
- Determinación de la consistencia mediante cono de Abrams (dos determinaciones por amasada).
- Recogida de muestras entre las 24 y 48 horas después de su fabricación y transporte a cámara de curado.
- Rotura a compresión a 7 y 28 días.
- Se emitirán informes a los 7 y 28 días y global al final de la obra.

Distribución de control de calidad:

- En cimentación: 1 lote, 2 determinaciones, 4 probetas.

### 8.1 Acero en barras

Se ensayarán según art. 90.3 de la instrucción EHE, dos lotes de 4 diámetros distintos, a lo largo de la obra. Se procederá a la realización de un ensayo por diámetro y lote de los siguientes aspectos:

- Sección equivalente
- Doblado simple a 180°
- Doblado y desdoblado a 90°
- Ensayo completo de tracción
- Características geométricas

### 8.2 Estructura de acero en perfiles

El control de calidad de la estructura de acero laminado se realizará en taller y en obra según NBE-EA-95.

La calidad de los perfiles se garantizará por el fabricante mediante el marcado que preceptivamente deben llevar los productos según lo preceptuado en 2.1.5 de esa norma.

Los elementos estructurales elaborados en taller, vigas, pilares, cerchas, etc., se controlan mediante placas radiográficas realizadas por laboratorio homologado.

Las uniones soldadas realizadas en obra, se podrán verificar mediante inspección visual y prueba de líquidos penetrantes, realizadas por personal especializado de laboratorio homologado.

## **9 Seguridad y salud**

Se observarán las disposiciones vigentes de carácter general, sobre prevención de accidentes e higiene en el trabajo, cumpliendo especialmente con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Se cumplirá con lo establecido en el Anejo XI Estudio Básico de Seguridad y Salud.

## **10 Evaluación económica del proyecto**

En el Anejo XII. Estudio económico, se encuentran desarrollados flujos de caja con todos los cobros y pagos tanto ordinarios como extraordinarios.

Para evaluarlo se decide realizar dos supuestos, el primero con la financiación propia y el segundo con la financiación mixta, con un préstamo del 60 % a un interés del 2 % con un año de carencia y a devolver en 10 años.

Para la realización de este estudio se ha considerado una vida útil del proyecto de 40 años.

### **10.1 Flujos de caja**

A continuación, se refleja en una tabla 6 el resumen de los flujos de caja esperados tras la ejecución del proyecto como ejemplo con financiación propia, los cuales se encuentran detallados en el Anejo XII. Estudio económico junto con los de financiación ajena. También se reflejan los flujos de caja iniciales (situación actual), para poder apreciar el incremento del flujo que se obtendrá con este proyecto.

**Tabla 6: Flujos de caja con financiación propia**

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				211.545,15			
1			16.663,14		-16.663,14	6.192,95	-22.856,08
2			13.305,52		-13.305,52	6.308,13	-19.613,65
3			24.290,34		-24.290,34	6.425,47	-30.715,81
4	88.504,58		23.320,41		65.184,17	6.544,98	58.639,19
5	103.029,45		23.842,79		79.186,66	6.666,72	72.519,94
6	144.300,47		24.376,87		119.923,60	6.790,72	113.132,88
7	146.984,46		24.922,91		122.061,55	6.917,02	115.144,52
8	149.718,37		25.481,18		124.237,19	7.045,68	117.191,51
9	152.503,13		26.051,96		126.451,17	7.176,73	119.274,44
10	155.339,69		26.635,52		128.704,16	7.310,22	121.393,95
11	158.229,00		27.232,16		130.996,85	7.446,19	123.550,66
12	161.172,06		27.842,16	63.479,22	69.850,69	7.584,69	62.266,00
13	164.169,86		28.465,82	19.406,37	116.297,67	7.725,76	108.571,91
14	167.223,42		29.103,46		138.119,97	7.869,46	130.250,51
15	170.333,78		29.755,38	9.759,12	130.819,28	8.015,83	122.803,45
16	173.501,99		30.421,90		143.080,09	8.164,93	134.915,17
17	176.729,13		31.103,35		145.625,78	8.316,80	137.308,98
18	180.016,29		31.800,06		148.216,23	8.471,49	139.744,74
19	183.364,59		32.512,38		150.852,21	8.629,06	142.223,15
20	186.775,17		33.240,66		153.534,51	8.789,56	144.744,95
21	190.249,19		33.985,25		156.263,94	8.953,04	147.310,90
22	193.787,82		34.746,52		159.041,30	9.119,57	149.921,73
23	197.392,28		35.524,84		161.867,44	9.289,19	152.578,24
24	201.063,77		36.320,60	82.809,78	81.933,39	9.461,97	72.471,42
25	204.803,56		37.134,18	25.315,96	142.353,42	9.637,97	132.715,45
26	208.612,91		37.965,99		170.646,92	9.817,23	160.829,69
27	212.493,11		38.816,42	12.730,95	160.945,73	9.999,83	150.945,90
28	216.445,48		39.685,91		176.759,57	10.185,83	166.573,74
29	220.471,36		40.574,88		179.896,49	10.375,29	169.521,20
30	204.156,48		41.483,75		162.672,73	10.568,27	152.104,46
31	207.953,79		42.412,99		165.540,80	10.764,84	154.775,97
32	211.821,73		43.363,04		168.458,69	10.965,06	157.493,63
33	215.761,62		44.334,37		171.427,25	11.169,01	160.258,23
34	219.774,78		45.327,46		174.447,32	11.376,76	163.070,57
35	223.862,60		46.342,80		177.519,80	11.588,36	165.931,44
36	228.026,44		47.380,88	108.026,86	72.618,71	11.803,91	60.814,80
37	232.267,73		48.442,21	33.025,13	150.800,39	12.023,46	138.776,93
38	236.587,91		49.527,31		187.060,60	12.247,10	174.813,50
39	240.988,45		50.636,73	16.607,75	173.743,97	12.474,89	161.269,08
40	245.470,83	108.292,05	51.770,99		301.991,90	12.706,92	289.284,97

## 10.2 VAN y TIR

A continuación, en la Tabla 7 veremos el VAN y el TIR, siendo cada uno de ellos:

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, que se lee a mayor TIR, mayor rentabilidad. Por esta razón, se utiliza para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión.

El Valor Actual Neto (VAN) de una inversión o proyecto de inversión es una medida de la rentabilidad absoluta neta que proporciona el proyecto, esto es, mide en el momento inicial del mismo, el incremento de valor que proporciona a los propietarios en términos absolutos, una vez descontada la inversión inicial que se ha debido efectuar para llevarlo a cabo.

El VAN y la TIR no son muy elevados, considerando tanto financiación propia como ajena. La TIR, en ambos casos, es considerablemente superior a la tasa de actualización considerada. Por tanto, se cumplen las condiciones necesarias de viabilidad económica del proyecto.

**Tabla 7: Indicadores de rentabilidad con financiación propia**

### Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) .....

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	2.602.328,48	7	12,30	8,00	542.790,48	9	2,57
1,00	2.318.596,35	7	10,96	8,50	491.628,94	9	2,32
1,50	2.070.351,62	7	9,79	9,00	445.042,62	9	2,10
2,00	1.852.527,31	7	8,76	9,50	402.526,69	9	1,90
2,50	1.660.844,99	8	7,85	10,00	363.640,50	9	1,72
3,00	1.491.684,27	8	7,05	10,50	327.998,59	10	1,55
3,50	1.341.974,89	8	6,34	11,00	295.263,05	10	1,40
4,00	1.209.107,44	8	5,72	11,50	265.136,94	10	1,25
4,50	1.090.859,30	8	5,16	12,00	237.358,86	10	1,12
5,00	985.333,09	8	4,66	12,50	211.698,12	10	1,00
5,50	890.905,56	8	4,21	13,00	187.950,72	11	0,89
6,00	806.184,83	8	3,81	13,50	165.935,92	11	0,78
6,50	729.974,78	8	3,45	14,00	145.493,21	11	0,69
7,00	661.245,21	8	3,13	14,50	126.479,75	12	0,60
7,50	599.106,89	9	2,83	15,00	108.768,22	13	0,51

Por lo tanto cabe afirmar que este proyecto es rentable y viable tanto con financiación propia como las tablas indican como con financiación ajena, por lo que permitirá incrementar considerablemente los flujos de caja respecto a la situación actual, permitiendo así mejorar la rentabilidad del proyecto.

## 11 Resumen del presupuesto del proyecto

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno	5.135,39
Capítulo 2 Cimentaciones	17.792,72
Capítulo 2.1 Zapatas y vigas	10.369,42
Capítulo 2.2 Losas	7.423,30
Capítulo 3 Estructuras	28.906,16
Capítulo 3.1 Acero	17.402,28
Capítulo 3.2 Hormigón Armado	11.503,88
Capítulo 4 Cerramiento	23.609,10
Capítulo 4.1 Cubierta	11.553,00
Capítulo 4.2 Perimetral	12.056,10
Capítulo 5 Carpintería Metálica	3.535,04
Capítulo 6 Instalaciones	694,20
Capítulo 6.1 Pluviales	694,20
Capítulo 7 Control Calidad y Ensayos	1.814,61
Capítulo 8 Gestión de residuos	676,10
Capítulo 9 Seguridad y Salud	748,81
Presupuesto de ejecución material	82.912,13

16% de gastos generales	13.265,94
6% de beneficio industrial	4.974,72
Suma	101.152,79
21% IVA	21.242,08
Presupuesto de ejecución por contrata	122.394,87
Elaboración del proyecto	1.661,25
Dirección de obra	1.661,25
21% IVA	697,72
Elaboración del E. de Seguridad y Salud	872,55
Coordinación del E. de Seguridad y Salud	872,55
21% IVA	366,47
Maquinaria de nueva adquisición	70.211,40
Plantación	69.040,62
Presupuesto para conocimiento del promotor	267.778,68

Asciende el presupuesto para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS Y SESENTA Y OCHO CENTIMOS DE EURO (267.778,68 €).

Palencia, a 15 de marzo  
de 2020

El alumno de Ingeniería Agrícola:

Fdo. David Ayala  
Collado

# **ANEJO I. Condicionantes**





## INDICE ANEJO I

<b>1</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Situación actual</b> .....	<b>6</b>
2.1	Introducción .....	6
2.2	Cultivo .....	6
2.3	Mano de obra .....	6
2.4	Evaluación financiera actual de la parcela .....	6
<b>3</b>	<b>Estudio climático</b> .....	<b>7</b>
3.1	Elección de la estación meteorológica .....	7
3.2	Temperaturas .....	7
3.3	Continentalidad.....	9
3.3.1	Según Gorcynsky: .....	9
3.3.2	Según Kerner: .....	10
3.4	Régimen de heladas.....	10
3.4.1	Régimen de heladas según Emberger:.....	10
3.4.2	Régimen de heladas según Papadakis:.....	11
3.5	Balances hídricos: .....	12
3.5.1	Precipitaciones: .....	12
3.6	Otros fenómenos climatológicos.....	14
3.7	Vientos .....	14
3.8	Clasificaciones climáticas: .....	15
3.8.1	Índice pluviosidad de Lang: .....	15
3.8.2	Índice de aridez de Martonne: .....	16
3.8.3	Índice de Dantin Cereceda Revenga: .....	16
3.8.4	Clasificación bioclimática de la UNESCO .....	17
<b>4</b>	<b>Estudio del suelo</b> .....	<b>17</b>
4.1	Toma de muestras.....	17
4.2	Pruebas .....	18
4.2.1	Clase textural.....	18
4.2.2	pH en agua.....	18
4.2.3	Conductividad eléctrica.....	18
4.2.4	Carbono orgánico .....	18
4.2.5	Materia organica.....	18
4.2.6	Fosforo asimilable .....	18
4.2.7	Caliza total.....	18

---

4.2.8	Bases de cambio .....	19
4.2.9	Micronutrientes .....	19
4.2.10	Capacidad de intercambio catiónico (C. I. C).....	19
4.3	Resultados del análisis del suelo .....	19
4.4	Interpretación sobre los resultados .....	24
4.4.1	Textura .....	24
4.4.2	pH.....	25
4.4.3	Conductividad eléctrica.....	25
4.4.4	Relación C/N .....	25
4.4.5	Materia orgánica.....	25
4.4.6	Fosforo asimilable .....	26
4.4.7	Caliza total.....	26
4.4.8	Bases de cambio .....	27
4.4.9	Micronutrientes .....	27
4.5	Estudios del perfil de suelo .....	27



## **1 Introducción**

En este anejo se van a reflejar los condicionantes que se podrían dar en el presente estudio, y una justificación de la actividad respecto al proyecto.

Para llevar a cabo un estudio a partir de los datos climatológicos de varios años de la provincia, se elaborarán una serie de tablas y gráficos que faciliten su comprensión y que ayuden a delimitar en qué medida resulta viable la plantación en cuestión.

Si bien es cierto que nos encontramos en una zona con una gran tradición vinícola, resulta lógico pensar que el potencial que presenta el clima en el lugar a estudio será importante al menos para el viñedo.

## **2 Situación actual**

### **2.1 Introducción**

La finca es propiedad del promotor, y cuenta con 13,9ha en el término de Quintanilla de Arriba parcela 5106 del polígono 14 en la provincia de Valladolid.

Dada la fluctuación de precios de los cereales en el mercado y el auge que está experimentando el viñedo en la Ribera del Duero, se plantea la posibilidad de realizar una transformación en la finca ya que se encuentra dentro de este territorio.

Hay que tener en cuenta, además, que las características de la finca son las adecuadas para llevar a cabo la plantación de viñedo, por lo que el proyecto puede resultar rentable.

### **2.2 Cultivo**

De las 13,9 ha se pretenden plantar unas 13,2 ha de viñedo ya que se dejara un espacio para la nave (útiles serán 13,05 ha descontado caminos y lindes para maniobrar).

Para poder realizar la implantación del viñedo se utilizarán los derechos de plantación que aún se conservan de un arranque anterior al cultivo de cereal en esta zona.

### **2.3 Mano de obra**

Los diferentes trabajos agrícolas se le encargan a una empresa de servicios agrícolas de la zona. Siendo el coste anual por hectárea de 300 €.

### **2.4 Evaluación financiera actual de la parcela**

En estas 13,9 ha el producto obtenido es la cebada.

La producción de cebada es de unos 2.900 kg/ha, lo cual hace un total de 40.310 kg de cebada, correspondientes a las 13,9 ha.

Los últimos años la cebada se encuentra en torno a una media de 0,206 €/kg por lo que el importe es de 8.303,86 €.

Estas 13,9 ha son de tierra de secano, por las que se obtienen 140 €/ha de subvención de la P.A.C., obteniendo unos ingresos de 1.946 €.

Los costes de producción son 13,9 ha x 300 € que hacen un total de 4.170 €.

Los ingresos totales: 6.079,86 €

### 3 Estudio climático

La finalidad del estudio es conocer la evolución tanto de las precipitaciones como de las temperaturas a lo largo del año, para establecer el grado de integración del cultivo de la vid en la zona. Dentro de los factores permanentes de la producción vitícola, el clima es, posiblemente, el que con mayor intensidad determina las posibilidades y la vocación

La parcela elegida en dicho proyecto se encuentra situada en el término municipal de Quintanilla de Arriba (Valladolid), perteneciente a la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

#### 3.1 Elección de la estación meteorológica

Los datos climáticos empleados para la elaboración del proyecto, proviene de la estación meteorológica Peñafiel "Fábrica de Quesos" (2166Y), provincia de Valladolid.

Localización de la estación meteorológica:

**Latitud:** 41° 35' 47" N

**Longitud:** 4° 7' 6" O

**Altitud:** 756 m.s.n.m.

#### 3.2 Temperaturas

Realizado con la serie de datos sobre temperaturas en °C de los últimos 10 años, desde 2006 al 2016 ambos inclusive.

Tabla 1: Temperaturas

	Ta	T'a	T	tm	t	t`a	ta
<b>OCTUBRE</b>	30,5	28,0	20,2	12,9	5,4	-1,9	-4,0
<b>NOVIEMBRE</b>	23,0	20,6	13,2	7,7	2,1	-5,5	-10,5
<b>DICIEMBRE</b>	17,0	15,5	9,2	4,4	-0,4	-8,6	-11,2
<b>ENERO</b>	17,0	14,4	8,6	4,4	-0,3	-7,4	-10,0
<b>FEBRERO</b>	22,0	19,0	13,3	5,4	-0,9	-6,2	-9,0
<b>MARZO</b>	24,0	21,6	14,2	7,6	0,9	-6,2	-6,5
<b>ABRIL</b>	29,5	26,5	17,7	10,7	4,0	-2,1	-3,5
<b>MAYO</b>	34,5	29,5	21,2	14,2	7,2	0,2	-2,0

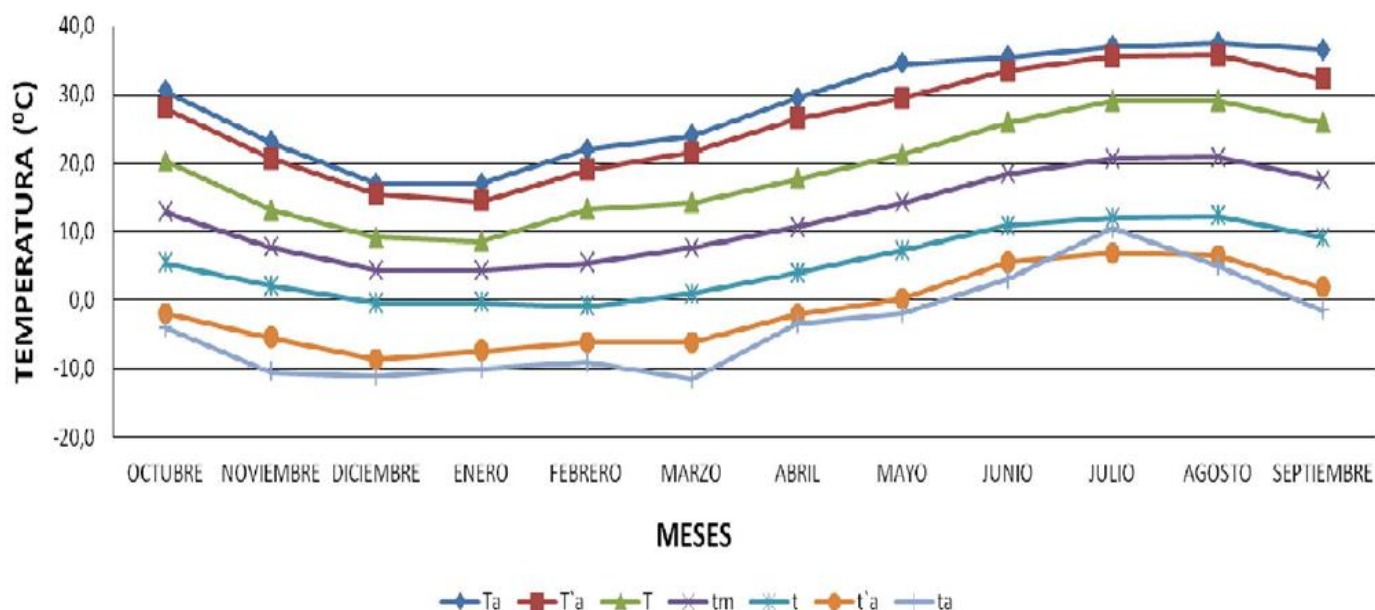
<b>JUNIO</b>	35,5	33,5	25,9	18,4	10,9	5,5	3,0
<b>JULIO</b>	37,0	35,6	29,0	20,6	12,0	6,9	10,5
<b>AGOSTO</b>	37,5	35,7	29,1	20,8	12,3	6,5	5,0
<b>SEPTIEMBRE</b>	36,5	32,2	25,9	17,6	9,2	1,8	-1,5

Leyenda:

- Ta: Temperatura máxima absoluta
- T'a: Temperatura media de máximas absolutas
- T: Temperatura media de máximas
- tm: Temperatura media
- t: Temperatura media de mínimas
- t'a: Temperatura media de mínimas absolutas
- ta: Temperatura mínima absoluta

Con los datos recogidos en la tabla 3 se ha elaborado un gráfico representado en la figura 1 para de manera más esquemática las temperaturas tras el transcurso de un año.

Grafico 1: Resumen de temperaturas  
**CUADRO RESUMEN DE TEMPERATURAS**



-Discusión sobre la influencia de las temperaturas en la vid:

En cuanto a las condiciones térmicas, la vid puede considerarse una especie de clima templado y en tales condiciones manifiesta un periodo de actividad seguido de otro de reposo.

El límite térmico para el cultivo de la vid es la isoterma constituida por la temperatura media del mes más frío de -1°C.

La vid puede iniciar el desarrollo cuando la temperatura es superior a 5 °C pero el desborre es muy lento. De forma general el “cero de vegetación” se fija en 10°C, que determina el periodo de actividad y reposo y por tanto la duración del ciclo.

A partir del cero de vegetación la actividad de la vid aumenta hasta los 25°C, situándose el óptimo entre 25°C y 32°C, disminuyendo a partir de este valor y cesando prácticamente cuando la temperatura sobrepasa los 40°C.

En las tablas de temperatura anteriores se observa que en Peñafiel los inviernos son fríos y los veranos cálidos, lo que corresponde al clima mediterráneo. La máxima absoluta se encuentra en agosto con 37,5°C y las mínimas absolutas en diciembre con -11,2°C.

Los valores de T'a, media de máximas absolutas, para los meses de verano (Junio, Julio y Agosto), indican periodos estivales que no sobrepasan los 36 °C.

Considerando que el cero vegetativo de la vid es 10°C, podemos observar, de acuerdo con lo que nos indican las tablas, que el ciclo comenzaría en marzo y terminaría en noviembre, situándose los meses óptimos en los de verano (junio, julio, agosto).

### 3.3 Continentalidad

La continentalidad es el conjunto de rasgos climáticos determinados por la progresiva disminución de la influencia marítima conforme se avanza hacia el interior del continente; se caracteriza por una gran oscilación térmica diurna y anual y por una importante sequía.

Para ver el nivel de continentalidad de donde se encuentra nuestra parcela vamos a emplear dos autores diferentes que nos dara un valor según nuestros datos climáticos.

#### 3.3.1 Según Gorcynsky:

tm12: (temperatura media del mes más cálido): 20,8 °C

tm1: (temperatura media del mes más frío): 4,4 °C

Sen: seno de la latitud donde se encuentra, indicada en el punto 2.1

$$C_g = 1,7x \frac{tm12 - tm1}{\text{Sen (latitud)}} - 20,4 = 1,7x \frac{20,8 - 4,4}{\text{Sen } 41,59} - 20,4 = 21,6$$

Para la interpretación del resultado se emplea la tabla 1.

Tabla 2: Continentalidad según Gorcynsky

C <sub>g</sub>	CLASIFICACIÓN
<10	Marítimo
10-20	Semimarítimo
20-30	Continental
>30	Muy continental

Con un resultado de 21,6 nos encontramos dentro de un clima continental según Gorcynsky.

### 3.3.2 Según Kerner:

tmx (temperatura media de octubre): 12,9 °C

tmIV (temperatura media del mes de abril): 10,7 °C

tm12 (temperatura media del mes más cálido): 20,8 °C

tm1 (temperatura media del mes más frío): 4,4 °C

$$C_k = 100x \frac{tmX-tmIV}{tm12-tm1} = 100x \frac{12,9-10,7}{20,8-4,4} = 13,41$$

Para la interpretación del resultado se emplea la tabla 2.

Tabla 3: Continentalidad según Kerner

$C_k$	CLASIFICACIÓN
>26	Marítimo
18-26	Semimarítimo
10-18	Continental
<10	Muy continental

Con un resultado de 13,41 nos encontramos en un clima continental según Kerner.

## 3.4 Régimen de heladas

Los daños ocasionados por las bajas temperaturas dependen del estado de desarrollo de la vid y de la duración de la helada. Una temperatura de:

- -1,1°C durante media hora, provoca que se hielan las yemas en el estado de punta verde.
- -2,5°C durante una hora hiela los órganos herbáceos, en cualquier estación.
- -5°C en otoño, puede provocar daños en sarmientos agostados.
- De -16°C a -20°C en invierno, pueden considerarse temperaturas limitantes.

### 3.4.1 Régimen de heladas según Emberger:

Para estudiar el régimen de heladas y clasificar el año en diferentes periodos según la probabilidad de que se produzcan, pueden emplearse diversos métodos de estimación, a continuación vamos a emplear el de Emberger mostrado en la tabla 4.

Según Emberger, se divide el año en cuatro períodos con diferente riesgo de heladas:



H<sub>s</sub> = Período de heladas seguras  $t < 0^{\circ} \text{C}$

H<sub>p</sub> = Período de heladas muy probables  $0^{\circ} \text{C} < t < 3^{\circ} \text{C}$

H'<sub>p</sub> = Período de heladas probables  $3^{\circ} \text{C} < t < 7^{\circ} \text{C}$

d = Período libre de heladas  $t > 7^{\circ} \text{C}$

Tabla 4: Heladas según Emberger

	TEMPERATURA	COMIENZO	FIN	Nº DÍAS
<b>H<sub>s</sub></b>	$t < 0^{\circ}\text{C}$	14 - diciembre	1 - marzo	78
<b>H<sub>p</sub></b>	$0^{\circ}\text{C} < t < 3^{\circ}\text{C}$	7 - noviembre	5 - abril	133
<b>H'<sub>p</sub></b>	$3^{\circ}\text{C} < t < 7^{\circ}\text{C}$	2 - octubre	13 - mayo	223
<b>d</b>	$t > 7^{\circ}\text{C}$	14 - mayo	3 - octubre	142

H <sub>s</sub> : Período de heladas seguras	Del 14 de diciembre al 1 marzo
H <sub>p</sub> : Período de heladas muy probables	Del 7 noviembre al 5 abril
H' <sub>p</sub> : Período de heladas probables	Del 2 de octubre al 13 de mayo
d: Período libre de heladas	Del 14 de mayo al 3 de octubre

### 3.4.2 Régimen de heladas según Papadakis:

Según el método de las estaciones libres de heladas según Papadakis, se divide el año en tres estaciones:

EMLH = Estación Media Libre de Heladas  $t^{\prime}a > 0^{\circ} \text{C}$

EDLH = Estación Disponible Libre de Heladas  $t^{\prime}a > 2^{\circ} \text{C}$

EmLH = Estación Mínima Libre de Heladas  $t^{\prime}a > 7^{\circ} \text{C}$

Para la determinación de las estaciones se emplean las temperaturas medias de mínimas absolutas (t<sub>ma</sub>). Se considerará que éstas se producen el día primero del mes cuando la marcha de las temperaturas es ascendente, y el último día del mes cuando disminuyen.

Tabla 5: Heladas según Papadakis

	TEMPERATURA	COMIENZO	FIN	Nº DÍAS
<b>EMLH</b>	t'a > 0°C	27 - abril	15 - octubre	171
<b>EDLH</b>	t'a > 2°C	11 - mayo	30 - septiembre	142
<b>EmLH</b>	t'a > 7°C	NO HAY	NO HAY	0

EMLH: Estación media libre de heladas                      Del 27 de abril al 15 de octubre  
EDLH: Estación disponible libre de heladas                Del 11 de mayo al 30 de septiembre  
EmLH: Estación mínima libre de heladas                    No hay

Por los datos mostrados anteriormente, vemos que en Peñafiel el periodo de heladas se debe tener en cuenta, ya que algún año podemos tener alguna helada en abril, lo que repercutiría en el desarrollo óptimo de la planta.

La temperatura mínima absoluta es de -6,5°C y se produce en el mes de marzo. Con esto no habrá problema, ya que la planta puede aguantar hasta más de -16°C.

### 3.5 Balances hídricos:

Todos estos datos han sido recogidos por la estación peñafiel "Fábrica de Quesos" (2166Y), provincia de Valladolid, con la serie de datos sobre precipitaciones en mm de los últimos 10 años, desde 2006 al 2016 ambos inclusive.

En cuanto a las necesidades hídricas de la vid cabe mencionar que es capaz de soportar lugares con climas secos así como aquellos con cierta humedad, dependiendo en gran medida esta capacidad del portainjertos en cada caso, lo que es innegable es su rusticidad y polivalencia. No obstante tan perjudicial es la escasez de agua como el exceso de la misma, y por ello es necesario considerar en qué límites hídricos se obtienen las mejores uvas. El intervalo pluviométrico al respecto marcado por Luis Hidalgo Fernández-Cano en el Tratado de Viticultura es: [350-600mm].

#### 3.5.1 Precipitaciones:

Se denominan precipitaciones a las partículas de agua que caen desde una determinada altura como consecuencia directa de una previa evaporación originada por el Sol, y su posterior ascensión (por la menor densidad del agua en estado gaseoso) hacia el cielo conformando lo que se conoce como nube. Cuando estos elementos alcanzan determinadas alturas, las temperaturas que ahí se dan, inducen al agua de nuevo a su estado líquido que por gravedad, cae.

En función de la intensidad del frío que condensa esas partículas las precipitaciones pueden ser en estado líquido (lluvia) o en estado sólido (granizo).

Las precipitaciones diarias y mensuales están expresadas en la tabla 6 y en la figura 2.

Tabla 6: Precipitaciones

	O	N	D	E	F	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	S
<b>PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL</b>	67,8	42,6	35,6	30,8	30,4	24,2	46,2	47,2	39,3	6,3	10,7	20,2
<b>PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA</b>	15,7	11,8	7,5	12,3	9,5	10,8	13	10,8	18,6	10,5	11,7	9,2
<b>DÍAS DE LLUVIA</b>	8	8	7	9	7	7	8	11	5	2	3	6

Observando los datos de la tabla se puede decir que la pluviometría media anual es de 401,3 mm. El mes con una mayor pluviometría es octubre con 67,8 mm y el mes más seco Julio con 6,3 mm.

La precipitación máxima diaria mensual corresponde al mes de junio con 18,6 mm, esto es debido a las tormentas estivales

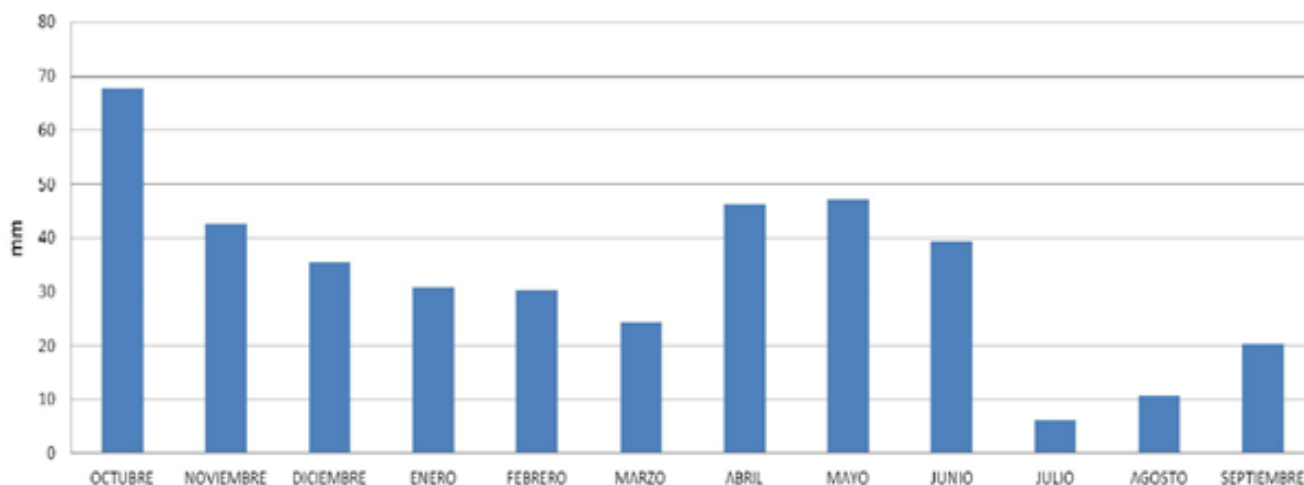
El mes que más días de lluvia se producen corresponde al mes de mayo con 11 días.

De esta forma las precipitaciones influyen de manera muy significativa en el desarrollo vegetativo de la vid, pero tendrán una relevancia diferente en función de la época del año. Así en la etapa invernal las lluvias solo sirven para acumular humedad en el terreno puesto que carece de actividad la planta en estas fechas, mientras que por su parte en la etapa primaveral un exceso de humedad puede llevar a la proliferación de enfermedades criptogámicas, un mal cuajado y como consecuencia una uva de peor calidad.

La época más seca es en verano, en dicha estación el agua procede mayoritariamente de tormentas estivales, y cabe destacar que la precipitación presenta grandes fluctuaciones en los diferentes estados vegetativos de la vid.

Grafico 2: Precipitación total

Precipitación total mensual



### 3.6 Otros fenómenos climatológicos.

Otros fenómenos climatológicos recogidos como precipitaciones son la nieve, el granizo y las tormentas, definidos en la tabla 11 con una media del registro histórico de los últimos años.

Tabla 7: Otros fenómenos

FENOMENO	O	N	D	E	F	Mz	Ab	My	Jn	Jl	A	S
NIEVE	0	1	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0
GRANIZO	0	1	0	0	0	2	1	2	1	0	1	0
TORMENTA	0	0	0	0	0	0	1	2	3	1	4	0

En dicha tabla podemos apreciar que la nieve no presenta ningún problema en nuestro viñedo, ya que dicho fenómeno meteorológico es casi inexistente. De todas formas, el mes en el que más nevadas se producen es en Enero y Febrero, coincidiendo con el invierno, periodo en el que la vid está en reposo y tolera mucho mejor las bajas temperaturas.

Un factor más importante en nuestra región son las tormentas estivales (Junio, Agosto), ya que pueden provocar daños al cultivo, con lo que hay que prestar una especial atención durante dichos meses.

### 3.7 Vientos

Constituye un importante elemento del clima, siendo de gran importancia principalmente en aquellas zonas en las que se puedan situaciones de alta intensidad.

Se presenta en la tabla 12 mes a mes la dirección o direcciones dominantes, indicando la frecuencia para cada dirección, normalmente simplificando en las 16 direcciones principales. La dirección dominante será la de mayor frecuencia.

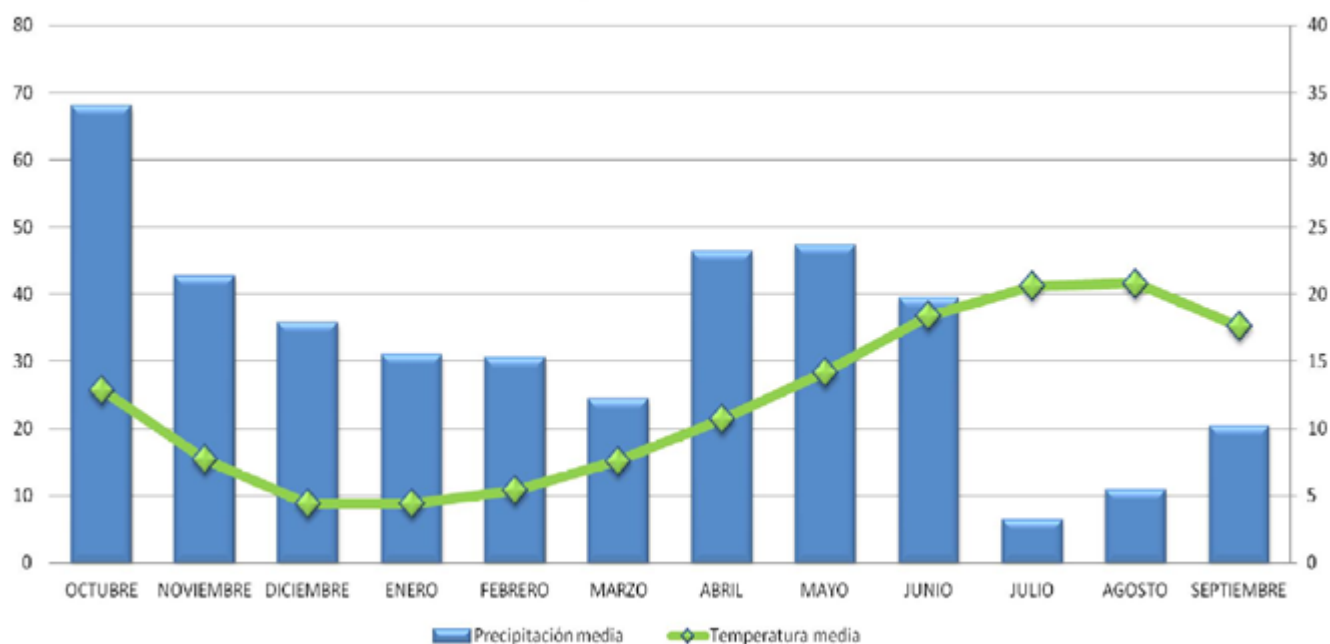
Tabla 8: Vientos

	EN	FEB	MA	AB	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
V.Max (km/h)	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50
Dirección												
V.Max	W	W	W	W	NW	W	W- WNW -NW	W	WSW	W	ENE	W
Dirección												
Dominante	SS W	W	N	W	NNE	NN E	NNE	N	W	N	W	W
% Calmas	15	12,5	9,4	9	8,8	9,9	10,1	12	12,9	11,9	14,5	15

### 3.8 Clasificaciones climáticas:

El climograma es un gráfico de una entrada en el que se presentan resumidos los valores de precipitación y temperatura recogidos en una estación meteorológica. Se presentan en cada mes del año la precipitación total caída durante el mes y la temperatura media mensual (media de la temperatura media diaria de cada día del mes, y esta a su vez media de la máxima y la mínima en 24 horas), ambas variables en forma de datos medios sobre un número amplio de años observados.

Grafico 3: Climograma  
Climograma de Gausсен



Según nos muestra el climograma, podemos afirmar que desde el mes de julio al mes de septiembre, se produce una sequía relativa, ya que el valor de las temperaturas está por encima del valor de las precipitaciones; el resto del año, podemos englobarlo dentro de un periodo estacional húmedo al estar los valores de las precipitaciones por encima de las temperaturas.

#### 3.8.1 Índice pluviometría de Lang:

Índice termopluiométrico que se calcula dividiendo la precipitación media anual (en mm.) entre la temperatura media anual (en ° C). Para interpretar el resultado empleamos la tabla 12.

$$I_L = P/T_m$$

P (Precipitación anual) = 401,3mm

T<sub>m</sub> (Temperatura media anual) = 12,6 °C

$$I_L = 33,28$$

**Tabla 9: Índice de Lang**

IL	CLASIFICACIÓN
0-20	Desierto
20-40	Árida
40-60	Húmeda de estepa y sabana
60-100	Húmeda de bosques ralos
100-160	Húmeda de bosques densos
>160	Hiperhúmeda de prados y tundas

Por lo tanto si el índice de Lang es 33,28 nos encontramos en una zona árida.

### 3.8.2 Índice de aridez de Martonne:

Es un índice bioclimático que permite clasificar la aridez según unos rangos ya definidos; permitiendo plantear una posterior relación con la desertificación presente en el suelo, definido en el mapa de degradación de suelos y tierras por desertificación interpretada en la tabla 13.

$$I_M = P / (T_m - 10)$$

P (Precipitación anual) = 401,3mm

T<sub>m</sub> (Temperatura media anual) = 12,6 °C

$$I_M = 18,19$$

**Tabla 10: Índice aridez Martonne**

I <sub>M</sub>	CLASIFICACIÓN
0-5	Desiertos
5-10	Semidesierto
10-20	Semiárido mediterráneo
20-30	Subhúmeda
30-60	Húmeda
>60	Zonas muy húmedas

Por lo tanto si el índice de Martonne es 18,19 estamos en una zona semiárida.

### 3.8.3 Índice de Dantin Cereceda Revenga:

El siguiente índice termopluviométrico se apoya en los mismos parámetros que los dos anteriores, y permite de igual manera clasificar el clima en base al valor que resulte.

$$I_{DCR} = (100 \times T_m) / P$$

P (Precipitación anual) = 401,3mm

Tm (Temperatura media anual) = 12,6 °C

**I<sub>DCR</sub> = 3,14**

**Tabla 11: Índice Dantin Cereceda**

I <sub>DCR</sub>	Zonas Climaticas
I <sub>DCR</sub> > 4	Zonas aridas
4 > I <sub>DCR</sub> > 2	Zonas semiaridas
I <sub>DCR</sub> < 2	Zonas húmedas y subhúmedas

Por lo tanto si el índice de Dantin es 3,14 estamos en una zona semiárida.

### 3.8.4 Clasificación bioclimática de la UNESCO

Según los criterios de la UNESCO (1979), se clasifican las zonas áridas a partir de la precipitación, la evapotranspiración, la temperatura y el número de meses secos.

#### Aridez

En función de la precipitación media anual en mm (P) y la ETP estimada en mm, se evalúa el índice P/ETP.

$$P / ETP_{PENMAN} = 401,3\text{mm} / 699,16\text{mm} = 0,573$$

**Tabla 12: Tabla aridez**

P/ETP	ARIDEZ
<0,03	Hiperárido
0,03 – 0,2	Árido
0,2 -0,6	Semiárido
0,6 – 0,75	Subhúmedo

Según estos límites, esta zona en **Semiáridos**.

## 4 Estudio del suelo

Las características que definen al medio edáfico de la Denominación de Origen Ribera del Duero son muy favorables para la producción de vinos de calidad. Sin embargo, debido a la heterogeneidad de los factores que constituyen este medio, son necesarios realizar unos estudios previos a la plantación. Para ello se realiza un análisis detallado del suelo donde vamos a implantar el viñedo.

### 4.1 Toma de muestras

Dadas las características de la parcela se ha tomado la decisión de subdividir la misma en 3 subparcelas (subparcela A, subparcela B y subparcela C)

Se han tomado muestras representativas a nivel de suelo (30 cm) y subsuelo (60 cm), de cada una de las subparcelas delimitadas.

Los muestreos se han realizado con una barrena modelo Riverside, tomando un número suficiente de submuestras de suelo y subsuelo hasta conformar una muestra homogénea representativa de las condiciones generales de la subparcela.

Dichas muestras se han depositado en bolsas de plástico correctamente etiquetadas, efectuándose posteriormente una homogenización.

Una vez dentro del laboratorio se ha procedido a una preparación y posterior caracterización físico-química y biológica de cada una de las muestras.

La fase preparatoria ha consistido en la recepción de las muestras y su colocación en gavetas, en las que se ha dejado secar al aire durante un período de una semana. Una vez secas se han pasado por un tamiz de 2 mm de luz obteniendo lo que se denomina "tierra fina seca al aire".

## **4.2 Pruebas**

Los métodos empleados para la realización de las determinaciones analíticas propuestas son los siguientes:

### **4.2.1 Clase textural**

Determinación por vía húmeda mediante el método del densímetro de Bouyoucos y representación gráfica con triángulo U.S.D.A., se determina de acuerdo con los % de arena, limo y arcilla presente en el suelo.

### **4.2.2 pH en agua**

En una suspensión suelo/agua en una relación 1:2,5 y posterior lectura mediante método potenciométrico, utilizando un PH-metro.

### **4.2.3 Conductividad eléctrica**

Suspensión suelo/agua en una relación 1:5 y posterior lectura mediante método conductométrico, utilizando un conductímetro.

### **4.2.4 Carbono orgánico**

Método Walkley-Black.

### **4.2.5 Materia organica**

Método Walkley-Black.

### **4.2.6 Fosforo asimilable**

Método Olsen y lectura mediante espectometría molecular utilizando un espectofotómetro uv/vis.

### **4.2.7 Caliza total**

Mediante calcímetro de Bernard.



#### 4.2.8 Bases de cambio

Calcio, Magnesio y Potasio: extracción AcONH<sub>4</sub> pH 7 y posterior lectura mediante método de espectrometría atómica (AAS y AES).

#### 4.2.9 Micronutrientes

Hierro, Manganeso, Cinc y Cobre: extraído con DTPA pH 7,3 y posterior lectura mediante método de espectrometría atómica (AAS).

#### 4.2.10 Capacidad de intercambio catiónico (C. I. C)

Mediante desplazamiento del ión amonio:

- K/Mg
- Ca/Mg

### 4.3 Resultados del análisis del suelo

A continuación se muestran los resultados de los análisis anteriormente explicados en tablas de las diferentes subparcelas, separando el suelo y el subsuelo.

Tabla 13: Resultados suelo parcela A

PARCELA A (suelo 30 cm)	
PROPIEDAD	VALOR DEL ANÁLISIS
CULTIVO	VIÑEDO
ARENA (%)	52,00
LIMO (%)	18,78
ARCILLA (%)	29,22
TEXTURA	FRANCO ARCILLO ARENOSA
pH (1:2,5)H <sub>2</sub> O	8,51
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (dS/m)	0,48
CARBONO ORGÁNICO (%)	0,62
MATERIA ORGÁNICA (%)	1,07
FÓSFORO ASIMILABLE (mg/kg)	31,40
CALIZA TOTAL (%)	18,58
NITRÓGENO TOTAL (%)	0,22
RELACIÓN CARBONO/NITRÓGENO	2,30
CALCIO DE CAMBIO (cmol/kg)	15,70
MAGNESIO DE CAMBIO (cmol/kg)	3,11
POTASIO DE CAMBIO (cmol/kg)	0,69
HIERRO (mg/kg)	0,20
MANGANESO (mg/kg)	1,7
COBRE (mg/kg)	0,31
ZINC (mg/kg)	0,63
CAPACIDAD INTERCAMBIO CATIONICO (cmol/kg)	4,61

Ca/Mg	5,05
K/Mg	0,22

Tabla 14: Resultados subsuelo parcela A

PARCELA A (Subsuelo 60 cm)	
PROPIEDAD	VALOR DEL ANÁLISIS
CULTIVO	VIÑEDO
ARENA (%)	37,86
LIMO (%)	29,64
ARCILLA (%)	32,50
TEXTURA	FRANCO ARCILLOSA
pH (1:2,5)H <sub>2</sub> O	8,53
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (dS/m)	0,49
CARBONO ORGÁNICO (%)	0,43
MATERIA ORGÁNICA (%)	0,74
FÓSFORO ASIMILABLE (mg/kg)	17,00
CALIZA TOTAL (%)	22,09
NITRÓGENO TOTAL (%)	0,20
RELACIÓN CARBONO/NITRÓGENO	2,10
CALCIO DE CAMBIO (cmol/kg)	15,73
MAGNESIO DE CAMBIO (cmol/kg)	3,68
POTASIO DE CAMBIO (cmol/kg)	0,59
HIERRO (mg/kg)	0,22
MANGANESO (mg/kg)	0,46
COBRE (mg/kg)	0,29
ZINC (mg/kg)	0,19
CAPACIDAD INTERCAMBIO CATIONICO (cmol/kg)	4,61
Ca/Mg	4,27
K/Mg	0,16

**Tabla 15: Resultados suelo parcela B**

<b>PARCELA B (suelo 30 cm)</b>	
<b>PROPIEDAD</b>	<b>VALOR DEL ANÁLISIS</b>
CULTIVO	VIÑEDO
ARENA (%)	42,00
LIMO (%)	20,78
ARCILLA (%)	37,22
<b>TEXTURA</b>	<b>FRANCO ARCILLOSA</b>
pH (1:2,5)H <sub>2</sub> O	8,45
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (dS/m)	0,44
CARBONO ORGÁNICO (%)	0,70
MATERIA ORGÁNICA (%)	1,20
FÓSFORO ASIMILABLE (mg/kg)	13,30
CALIZA TOTAL (%)	20,25
NITRÓGENO TOTAL (%)	0,19
RELACIÓN CARBONO/NITRÓGENO	3,60
CALCIO DE CAMBIO (cmol/kg)	14,90
MAGNESIO DE CAMBIO (cmol/kg)	2,14
POTASIO DE CAMBIO (cmol/kg)	0,34
HIERRO (mg/kg)	0,30
MANGANESO (mg/kg)	2,83
COBRE (mg/kg)	0,32
ZINC (mg/kg)	0,12
CAPACIDAD INTERCAMBIO CATIONICO (cmol/kg)	5,89
Ca/Mg	6,98
K/Mg	0,16

**Tabla 16: Resultados subsuelo parcela B**

<b>PARCELA B (subsuelo 60 cm)</b>	
<b>PROPIEDAD</b>	<b>VALOR DEL ANÁLISIS</b>
CULTIVO	VIÑEDO
ARENA (%)	42,00
LIMO (%)	14,78
ARCILLA (%)	43,22
<b>TEXTURA</b>	<b>ARCILLOSA</b>
pH (1:2,5)H <sub>2</sub> O	8,58
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (dS/m)	0,38
CARBONO ORGÁNICO (%)	0,28
MATERIA ORGÁNICA (%)	0,48
FÓSFORO ASIMILABLE (mg/kg)	4,30
CALIZA TOTAL (%)	24,56
NITRÓGENO TOTAL (%)	0,20
RELACIÓN CARBONO/NITRÓGENO	3,30
CALCIO DE CAMBIO (cmol/kg)	15,23
MAGNESIO DE CAMBIO (cmol/kg)	2,61
POTASIO DE CAMBIO (cmol/kg)	0,18
HIERRO (mg/kg)	1,26
MANGANESO (mg/kg)	0,69
COBRE (mg/kg)	0,28
ZINC (mg/kg)	0,15
CAPACIDAD INTERCAMBIO CATIONICO (cmol/kg)	5,89
Ca/Mg	5,83
K/Mg	0,07

**Tabla 17: Resultados suelo parcela C**

<b>PARCELA C (suelo30 cm)</b>	
<b>PROPIEDAD</b>	<b>VALOR DEL ANÁLISIS</b>
CULTIVO	VIÑEDO
ARENA (%)	54,00
LIMO (%)	14,78
ARCILLA (%)	31,22
<b>TEXTURA</b>	<b>FRANCO ARCILLO ARENOSA</b>
pH (1:2,5)H <sub>2</sub> O	8,42
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (dS/m)	0,41
CARBONO ORGÁNICO (%)	1,23
MATERIA ORGÁNICA (%)	2,12
FÓSFORO ASIMILABLE (mg/kg)	39,20
CALIZA TOTAL (%)	42,18
NITRÓGENO TOTAL (%)	0,23
RELACIÓN CARBONO/NITRÓGENO	3,50
CALCIO DE CAMBIO (cmol/kg)	14,51
MAGNESIO DE CAMBIO (cmol/kg)	2,02
POTASIO DE CAMBIO (cmol/kg)	0,70
HIERRO (mg/kg)	2,18
MANGANESO (mg/kg)	3,25
COBRE (mg/kg)	0,50
ZINC (mg/kg)	1,03
CAPACIDAD INTERCAMBIO CATIONICO (cmol/kg)	7,11
Ca/Mg	7,19
K/Mg	0,35

**Tabla 18: Resultados subsuelo parcela C**

<b>PARCELA C (subsuelo60 cm)</b>	
<b>PROPIEDAD</b>	<b>VALOR DEL ANÁLISIS</b>
CULTIVO	VIÑEDO
ARENA (%)	54,00
LIMO (%)	16,78
ARCILLA (%)	29,22
<b>TEXTURA</b>	<b>FRANCO ARCILLO ARENOSA</b>
pH (1:2,5)H <sub>2</sub> O	8,43
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (dS/m)	0,48
CARBONO ORGÁNICO (%)	1,54
MATERIA ORGÁNICA (%)	2,65
FÓSFORO ASIMILABLE (mg/kg)	57,90
CALIZA TOTAL (%)	43,13
NITRÓGENO TOTAL (%)	0,24
RELACIÓN CARBONO/NITRÓGENO	3,20
CALCIO DE CAMBIO (cmol/kg)	13,63
MAGNESIO DE CAMBIO (cmol/kg)	2,11
POTASIO DE CAMBIO (cmol/kg)	1,05
HIERRO (mg/kg)	2,34
MANGANESO (mg/kg)	3,55
COBRE (mg/kg)	0,49
ZINC (mg/kg)	1,34
CAPACIDAD INTERCAMBIO CATIONICO (cmol/kg)	7,11
Ca/Mg	6,46
K/Mg	0,50

#### 4.4 Interpretación sobre los resultados

La interpretación de los resultados es muy importante para saber cómo corregir y actuar según los diferentes parámetros obtenidos en nuestras subparcelas.

##### 4.4.1 Textura

La parcela donde vamos a implantar el viñedo se encuentra en su mayoría en un terreno franco-arcillo-limoso, el cual es apto para su desarrollo óptimo. Cabe destacar que en la subparcela B el subsuelo es arcilloso, con lo cual se podrían producir mayores encharcamientos, aunque no va a ser un gran problema en el desarrollo de la planta.

#### 4.4.2 pH

Nuestro estudio nos revela que poseemos un pH ligeramente alcalino, oscila alrededor de 8,5. Este pH junto con el contenido en caliza activa debe estar complementado con un portainjerto adecuado, ya que si no podemos acarrear problemas de clorosis.

Tabla 19: pH

Valor del pH	Tipo de suelo
<5.5	Muy ácido
5.6-6.5	Ácido
6.6-7.5	Neutro
7.6-8.5	Alcalino
>8.6	Muy alcalino

#### 4.4.3 Conductividad eléctrica

Estos análisis nos indican que poseemos un suelo no salino, debido a que la conductividad eléctrica se encuentra en un entorno de 0,4 mmho/cm. El valor adecuado comprende de 0 a 1, con lo cual estamos en el valor óptimo de desarrollo.

#### 4.4.4 Relación C/N

Varía de 2,5 en la subparcela A y hasta 3,5 en las restantes. Nos encontramos con unos valores muy bajos (su valor apropiado se encuentra entre 8-12), esto provoca una excesiva liberación de nitrógeno.

#### 4.4.5 Materia orgánica

El contenido de materia orgánica del suelo es un factor determinante en la fertilidad del mismo. Su importancia radica en que es una parte fundamental del complejo arcillo-húmico, mejorador de las propiedades físicas, químicas y biológicas.

Nuestra parcela en su mayoría posee un porcentaje del 1% menos la subparcela C que tiene mayor contenido (2%). Dicha cantidad es inferior a lo que el cultivo requiere (2,5%-3,5%), pero es habitual que en España el suelo contenga poca materia orgánica. Este déficit se corregirá con un abonado adecuado a las necesidades de nuestro cultivo con el fin de satisfacer sus exigencias y así poder evitar ciertas enfermedades.

Tabla 20: Contenido materia orgánica de un suelo

Contenido MO (%)	Tipo de suelo
<0.9	Contenido muy bajo. Suelo muy mineralizado
1.0-1.9%	Contenido bajo. Suelo mineralizado
2.0-2.5%	Contenido normal. Suelo mineral-orgánico
2.6-3.5%	Contenido alto. Suelo orgánico
>3.6%	Contenido muy alto. Suelo orgánico

#### 4.4.6 Fosforo asimilable

En el suelo no existe fósforo libre, si no combinado en forma de fosfatos de diferente naturaleza y estado. Los fosfatos se encuentran formando parte de diferentes combinaciones e ionizaciones en formas aniónicas, ya sean libres en las soluciones del suelo o fijados a diferentes partículas capaces de retenerlos. La fracción soluble de cambio es la que interesa obtener en el análisis (y que forma parte del fósforo inorgánico), ya que ésta será la que esté a disposición de la planta en un plazo corto de tiempo.

Esta característica tiene valores muy diversos, variando desde muy altos (subparcela A y C con valores superiores a 30 mg/kg) hasta valores muy bajos (subparcela B con un valor inferior a 14mg/kg). El valor adecuado se encuentra entre 17 y 24 mg/kg.

La tabla 21 clasifica los suelos en función del fósforo asimilable en mg/kg (Método Olsen).

Tabla 21: nivel de fósforo en suelo

Nivel de Fosforo	Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
<b>Arenoso</b>	0 – 4	5 – 8	9 – 12	13 – 20	21 – 32
<b>Franco</b>	0 – 6	7 – 12	13 – 18	19 – 30	31 – 48
<b>Arcilloso</b>	0 – 8	9 – 16	17 – 24	25 – 40	41 – 64

Dado que la textura es franco limosa, el nivel de fosforo por lo general en las subparcelas es superior 30 mg/kg, por lo que el **nivel es muy alto**.

#### 4.4.7 Caliza total

En nuestra parcela es uno de los factores que más debemos tener en cuenta ya que su valor en alguna subparcela es muy alto (subparcela C). Hay que tener especial cuidado con la aparición de clorosis, ya que los terrenos calizos son propicios a ello.



#### 4.4.8 Bases de cambio

Las bases de cambio a las que nos referimos son el Calcio, Potasio y Magnesio. Los niveles de Ca son adecuados (se encuentran alrededor de 15 meq/100g), los de Mg son un poco bajos (tenemos alrededor de 2 y el valor óptimo oscila entre 2,5 y 3), y por último los niveles de P son óptimos, varían alrededor de 0,7.

#### 4.4.9 Micronutrientes

Los micronutrientes analizados son Hierro, Zinc, Cobre y Magnesio. Los valores de Cu y Zn son adecuados, sin embargo el Mg está un poco bajo (oscilan alrededor de 2 y necesita entre 5 y 10) y el Fe tiene un déficit, relacionado con la presencia de cal en el terreno.

#### 4.5 Estudios del perfil de suelo

Perfil general de la parcela según el suelo y el subsuelo.

La estructura del suelo afecta a la tasa de consumo de agua, a la permeabilidad, a la capacidad de retención del agua y a la disponibilidad por hectárea. Habrá un porcentaje menor de porosidad en suelos arenosos que en limos y arcillas. En los suelos de cultivo con una textura más fina, cuando un grupo de partículas funciona como una sola, aumenta la porosidad y mejora la permeabilidad del agua.

Tabla 22: Perfiles del suelo y subsuelo

0-30 cm	<p><b>Franco limosa.</b> Color gris pardo claro (10 YR 6/2). Separación claramente definida con la capa inferior. Con elementos gruesos y alguna pedregosidad, pero sin rocosidad. Estructura granular moderada. Consistencia blanda en seco. Ligeramente adherente y plástico en mojado. Suficiente materia orgánica, 2 por 100. PH 7,9. Con abundancia en caliza 57 %. Pobre en Potasio y Fósforo, existiendo este último elemento en reserva. Complejo absorbente saturado de Calcio. Capacidad de cambio, 20 m.e. C/N, 9. Poder retentivo 37 por 100. Equivalente de humedad, 43,4. Coeficiente higroscópico, 9,2.</p> <p>Abundantes raíces y vida biológica activa.</p>
30-90 cm	<p>Franco arcillo limosa. Color gris pardo (10 YR 5/2). Con elementos gruesos, escasa pedregosidad y alguna rocosidad. Escasa en materia orgánica 1,47 por 100. PH 8. Con menor proporción de caliza que la capa superior, 13,5 por 100. Pobre en Potasio y Fósforo. Complejo absorbente saturado de calcio. Capacidad de cambio, 22 m.e.</p> <p>Escasas raíces y vida biológica moderada.</p>

# **ANEJO II Estudio de alternativas**



## INDICE ANEJO II

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	1
<b>2</b>	<b>Elección del material vegetal</b>	1
2.1	Elección de la variedad	1
2.1.1	Tempranillo	1
2.1.2	Cabernet - Sauvignon	1
2.1.3	Merlot	1
2.1.4	Malbec	2
2.1.5	Garnacha tinta	2
2.2	Variedad elegida	2
2.3	Elección del portainjerto	3
2.3.1	Riparia – Rupestris	3
2.3.2	Riparia – Berlandieri	3
2.3.3	Berlandieri – Rupestris	4
2.3.4	Vinífera – Berlandieri	4
2.4	Portainjerto elegido	5
2.5	Tipo de planta	5
2.5.1	Barbados	6
2.5.2	Plantas – injerto o raíz desnuda	6
2.5.3	Planta – injerto con cepellón	6
2.6	Elección del tipo de planta	6
<b>3</b>	<b>Sistema de conducción</b>	7
3.1	Principales sistemas de conducción	8
3.1.1	Sistema libre: vaso	8
3.1.2	Sistema conducido: espaldera	8
3.2	Elección del sistema de conducción	9
3.3	Disposición de la planta	9
3.3.1	Marco rectangular	9
3.3.2	Marco real	10
3.3.3	Marco a tresbolillo	10
3.4	Elección de la disposición de la planta	10
3.5	Densidad de plantación	11
3.6	Elección de la densidad de plantación	11
3.7	Orientación de la plantación	12
3.8	Elección orientación de plantación	12

---

<b>4</b>	<b>Sistema de plantación</b> .....	12
4.1	Técnicas de plantación .....	13
4.1.1	Plantación con plantador a barra .....	13
4.1.2	Plantación mediante ahoyadora.....	13
4.1.3	Plantación mediante inyectores de agua a presión .....	13
4.1.4	Plantación con máquinas plantadoras o método zanja .....	13
4.2	Elección de la técnica de plantación .....	13
<b>5</b>	<b>Mantenimiento del suelo</b> .....	13
5.1	Formas de mantenimiento del suelo .....	14
5.1.1	Laboreo del suelo .....	14
5.1.2	Cubierta vegetal .....	14
5.1.3	Métodos mixtos .....	14
5.2	Elección de la técnica de mantenimiento del suelo .....	14
<b>6</b>	<b>Régimen hídrico</b> .....	15
6.1	Regadío.....	15
6.2	Secano .....	16
6.3	Elección hídrica .....	16



## 1 Introducción

La finalidad de este Anejo consiste en describir todos aquellos parámetros que llevan a la elección de cada uno de los elementos que conforman la tecnología de la explotación.

Para ello, se definirán varios condicionantes, como variedad, régimen hídrico o el sistema de conducción como conjunto de decisiones que determinan la disposición de los órganos aéreos de las cepas en el espacio. Estos aspectos influyen directamente en la producción y calidad de la cosecha, de ahí la importancia de su elección.

## 2 Elección del material vegetal

### 2.1 Elección de la variedad

La plantación estará acogida a la mención “Denominación de Origen Ribera del Duero”, por lo tanto solo están admitidas las variedades tintas:

- Tempranillo o Tinta del País, Cabernet-Sauvignon, Merlot, Malbec y Garnacha Tinta.

#### 2.1.1 Tempranillo

##### - Características:

Excepcional adaptación. Seno peciolar cerrado, envés arañoso-velludo. Racimos compactos de doble hombro y tamaño medio.

Vinos de fuerte coloración violácea, destacan aromas a mora que se conjuntan con frutos negros del bosque.

Tanino estructurado a dulce en sobremaduración, acidez media.

#### 2.1.2 Cabernet - Sauvignon

##### - Características:

Adaptación buena. Seno peciolar abierto en U, envés poco arañoso-velludo. Racimos pequeños y compactos con bayas pequeñas esféricas.

Brotación tardía.

Vinos de alta acidez, destacan aromas a pimiento verde, que pasan a frutos negros en sobremaduración.

Tanino acusado.

#### 2.1.3 Merlot

##### - Características:

Adaptación media, difícil cuajado, menor producción. Hojas medianas de seno peciolar abierto, envés arañoso y peciolo glabro.

Racimos medios y sueltos de bayas negro azuladas. Maduración temprana.

Vinos de acidez media, destacan aromas de fruta negra conjuntada con matices de frutos secos.

Tanino medio.

#### **2.1.4 Malbec**

##### **- Características:**

Adaptación media, poca producción. Hojas muy grandes orbiculares, con seno peciolar de bordes tangentes y envés arañoso en ovillo.

Racimos medios, sueltos de pedúnculos y pedicelos rojizos y bayas pequeñas. Brotación tardía.

Vinos de acidez alta, destacan aromas de fruta negra conjuntada con matices de balsámicos mentolados.

Tanino medio.

#### **2.1.5 Garnacha tinta**

##### **- Características:**

Adaptación muy buena al medio, alta producción, bajo grado. Hojas grandes orbículo-cuneiforme de seno peciolar frecuentemente abierto en V.

Nervios y peciolo verdes, racimos medios, compactados y de maduración muy tardía.

Vinos aromáticos en los que predomina la fresa madura, de escaso color y acidez media. Tanino medio.

Potencial oxidativo alto.

## **2.2 Variedad elegida**

Después de haber presentado las diferentes variedades, con sus respectivas características vitícolas y organolépticas, la que más se acerca a nuestra expectativa de producción y adaptación al medio es la variedad Tempranillo, además de ser la variedad preferente en la D.O. Ribera del Duero.

Debido a que se muestra muy adaptada a las características climáticas y edafológicas del territorio castellano leonés, siendo además la que a priori mejores rendimientos nos dará. Esta variedad tiene una brotación entre tardía y media, muy importante en nuestra zona para evitar las heladas de primavera. Son cepas con maduraciones media-temprana. Presenta sensibilidad a enfermedades criptogámicas como el oidio y el mildiu, por lo que será importante un buen tratamiento preventivo para evitar la aparición de estas enfermedades.

Estas características hacen que esta variedad sea apta para su cultivo de nuestra parcela.



## 2.3 Elección del portainjerto

A continuación se muestran los principales portainjertos y sus características; atendiendo a los cruces de procedencia de los mismos:

-Riparia-Rupestris, Riparia-Berlandieri, Berlandieri-Rupestris, Vinífera-Berlandieri

A continuación reflejamos las diferentes cualidades de los patrones resultantes de cada cruce, reflejando en tablas el contenido en caliza activa de un suelo que es capaz de soportar, la resistencia a la presencia de nemátodos en el suelo, desarrollo con falta de agua, resistencia a la humedad, tipo de sistema radicular y potencia de vigorosidad.

### 2.3.1 Riparia – Rupestris

De los cruces de las variedades Vitis Riparia y Vitis Rupestris, obtenemos los patrones 196-17 C y 3309 C.

En la tabla número 1 especificamos sus propiedades:

Tabla 1: Características Riparia - Rupestris

PATRÓN	CALIZA ACTIVA	NEMÁTODOS	SEQUÍA	HUMEDAD	VIGOR
196-17 C	11% PR	PR	R	R	Vigoroso
3309 C	11% RM	PR	PR	PR	Vigoroso

PR: poco resistente/RM: resistencia media/R: resistente/MR: muy resistente/S: sensible

**196-17 C:** Adaptación a suelos secos. Resiste bien la sequía.

**3309 C:** Adaptación a terrenos profundos de suelos permeables, secos y pedregosos. Fructificación regular, resistencia a sequía. Patrón de injerto de gran adaptación.

### 2.3.2 Riparia – Berlandieri

De los cruces de las variedades Vitis Riparia y Vitis Berlandieri, obtenemos los patrones SO 4 y 161-49 C.

En la tabla número 2 especificamos sus propiedades:

Tabla 2: Características Riparia - Berlandieri

PATRÓN	CALIZA ACTIVA	NEMÁTODOS	SEQUÍA	HUMEDAD	VIGOR
SO 4	17-20% R	MR-R	S-PR	R	Vigoroso
161-49 C	25-30% MR-R	PR-S	R	R	Vigoroso

PR: poco resistente/RM: resistencia media/R: resistente/MR: muy resistente/S: sensible

**SO 4:** Adaptación a terrenos arcillosos y calcáreas, suelos húmedos y fértiles. Favorece la fructificación y apresura la madurez.

**161-49 C:** Adaptación a terrenos calcáreos y silíceos ricos, profundos y permeables. Excelente patrón de injerto. Mal en suelos arcillosos, compactos y húmedos.

### 2.3.3 Berlandieri – Rupestris

De los cruces de las variedades Vitis Berlandieri Y Vitis Rupestris, obtenemos los patrones 110 Richter, 99 Richter, 1103 Paulsen y 140 Ruggieri.

En la tabla número 3 especificamos sus propiedades:

**Tabla 3: Características Berlandieri - Rupestris**

PATRÓN	CALIZA ACTIVA	NEMÁTODOS	SEQUÍA	HUMEDAD	VIGOR
110 R	17% R	PR-S	MR-R	PR	Muy vigoroso
99 R	17% R	MR	R	PR	Vigoroso
1103 P	17-19% R	RM-R	MR-R	PR	Muy vigoroso
140 Ru	30% R	RM-R	MR-R	PR	Muy vigoroso

PR: poco resistente/RM: resistencia media/R: resistente/MR: muy resistente/S: sensible

**110 R:** Adaptación a terrenos arcillosos-calcáreos, suelos áridos de viñedos. Estimula la fructificación. Resiste bien la sequía. Vigoroso y rústico.

**99 R:** Adaptación a terrenos arcillosos-calcáreos, pedregosas, secas y profundas. Fructífero, rústico, bastante resistente a la sequía, retrasa la maduración, demasiado vigoroso en suelos ricos, provoca caída de la flor.

**1103 P:** Adaptación a terrenos arcillosos-calcáreos, secas de tenacidad media y suelos húmedos permeables.. Patrón injerto de las regiones mediterráneas cálidas. Fructífero y de desarrollo precoz.

**140 Ru:** Adaptación a terrenos secos silíceos-calcáreos y arcillosos-calcáreos, medias. Suelos pobres y secos. Fructífero, pero a causa de su vigor no es aconsejable en tierras ricas y húmedas que la predispondrían corrimientos.

### 2.3.4 Vinífera – Berlandieri

De los cruces de las variedades Vitis Vinifera y Vitis Berlandieri, obtenemos el patrón 41-B Millardet.

En la tabla número 4 especificamos sus propiedades:

**Tabla 4: Características Vinifera - Berlandieri**

PATRÓN	CALIZA ACTIVA	NEMÁTODOS	SEQUÍA	HUMEDAD	VIGOR
41-B M	40% MR	PR-S	S-PR	PR	Vigor medio

PR: poco resistente/RM: resistencia media/R: resistente/MR: muy resistente/S: sensible

**41-B M:** Adaptación a terrenos arcillosos-calcáreos y calizas poco profundas y ricas. Suelos preferentes fuertes. Apresura la madurez, fructífero. Decae en tierra de subsuelos húmedos e impermeables. De lento crecimiento al principio

## 2.4 Portainjerto elegido

La elección está basada en la característica del terreno que es la gran presencia de cal en el suelo como podemos ver en el anejo de condicionantes.

Después de haber estudiado las características de cada portainjerto, y de conocer las características edafológicas, climáticas y las mayores incidencias de enfermedades en la zona, los diferentes portainjertos elegidos son: 140 Ru (subparcela A y B), y 41-B M (subparcela C).

Estos portainjertos tienen una buena resistencia a la caliza, rasgo principal de nuestra ubicación, que los hacen aptos, en especial el 41-B debido a que la subparcela C tiene mayor contenido.

Las características principales de los patrones elegidos son:

- 140 Ru: poseen mucha resistencia a la sequía y poca resistencia a la humedad, su ciclo vegetativo es corto y la maduración se adelanta lo que supone una resistencia medida a las enfermedades criptogámicas y la resistencia a nematodos.
- 41-B M: no es tan resistente a la sequía y a la humedad, su ciclo vegetativo es muy corto y la maduración se adelanta. Tiene una gran sensibilidad a los nematodos, importante realizar un buen seguimiento.

## 2.5 Tipo de planta

La vid puede multiplicarse por:

- Vía sexual: pepitas.
- Vía asexual o vegetativa: yemas, estacas, barbados, injertos...

La multiplicación sexual no es apropiada para una viticultura comercial por ser demasiado lenta y porque no mantiene el fenotipo.

La multiplicación asexual se basa en la facultad que tienen las yemas y sarmientos para emitir brotes y raíces cuando se les sitúa en condiciones adecuadas. Debido a que la vid es una planta muy vigorosa esta forma de multiplicación es mucho más rápida y efectiva.

A continuación veremos las diferentes posibilidades que nos podemos encontrar en los viveros para realizar la plantación, y cuál es la más adecuada:

- Barbados
- Sarmientos
- Barbados injertados a raíz desnuda

- Planta-injerto con cepellón

### **2.5.1 Barbados**

Son estaquillas enraizadas el año anterior que tienen pequeños brotes y un sistema radicular bien desarrollado.

Se nos proporcionan a raíz desnuda por el vivero. Al barbado se le deben podar los brotes y dejar solamente uno con dos yemas como mínimo; también se le deben recortar las raíces.

Se plantan durante la parada vegetativa y es necesario injertarlos en campo al año siguiente de la plantación con la variedad de *V. vinifera* deseada.

### **2.5.2 Plantas – injerto o raíz desnuda**

Son plantas injertadas producidas por el vivero y comercializados con las raíces desnudas.

El portainjerto corresponde al sistema radicular deseado, generalmente resistente a la Filoxera y/o a nematodos, y el injerto o variedad corresponde a la variedad de *Vitis vinifera* deseada. Este sistema se utiliza durante la parada vegetativa.

### **2.5.3 Planta – injerto con cepellón**

Son plantas producidas en el vivero, cuyo sistema radicular está contenido en recipientes rellenos con un substrato favorable (pot) para el desarrollo de las raíces, que permite su plantación en el terreno definitivo en épocas de avanzada vegetación.

En los tres casos existen cuatro categorías de plantas de vivero:

- Material parental o de partida.
- Plantas de vivero de base: plantas controladas oficialmente y destinadas a la producción de material de multiplicación.
- Plantas de vivero estándar: plantas de buena calidad pero en las que no se han hecho un testaje de virosis.
- Plantas de material certificado libre de virus: plantas con garantías sobre la ausencia de virosis que marca la ley como de enrollado, jaspeado y entrenudo corto.

## **2.6 Elección del tipo de planta**

Plantas rechazadas:

- Barbados, aunque es el más económico, por tener que realizar el injerto al año siguiente, lo cual es bastante complejo por no haber personal cualificado, y aumentar los costes.
- Planta – injerto con cepellón, no se escoge por la realización del trasplante en el periodo vegetativo, que es más delicado por exigir la planta unas condiciones muy

específicas de humedad en los primeros momentos tras la plantación difíciles de conseguir.

Así, se opta por la opción “planta – injerto a raíz desnuda”, que aunque supone un mayor coste por planta, ahorra la tarea del injerto, adelanta por lo general un año la entrada en producción, no precisa condiciones específicas de humedad en su trasplante y éste es de fácil realización en parada vegetativa.

Estas plantas se comprarán libres de virus, es decir certificadas, que aunque tengan mayor coste, retarda la aparición de enfermedades viróticas, pudiendo presentarse al final de la vida de la plantación.

Por otra parte deberán cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 2008/2003, de 21 de Febrero, por el que se aprueba el reglamento técnico de control y certificación de plantas de vivero y vid.

En caso de reposición de marras o fallos, se utilizarán el mismo tipo de planta. Con este sistema los primeros años vamos a notar la sensible diferencia de crecimiento vegetativo de ambas plantas, pero posteriormente tienden a igualarse y no nos va a producir un perjuicio económico en el viñedo.

### **3 Sistema de conducción**

El sistema de conducción está constituido por el conjunto de operaciones que contribuyen a definir la distribución de la superficie foliar y de los racimos de las cepas en el espacio. Está definido por el resultado de la síntesis de dos grupos de operaciones:

- Modo de conducción: altura del tronco, tipo de poda, nivel de carga, sistema de empalzamamiento, operaciones en verde y vendimia.
- Características de la plantación: densidad de cepas por hectárea y orientación del líneo.

Otros factores que influyen en la elección son: recursos del medio (iluminación, precipitación...), técnicas de cultivo (riego, fertilización, mantenimiento del suelo...), características del material vegetal (portainjerto, variedad)

La importancia del sistema de conducción, radica en que condiciona aspectos fundamentales del viñedo, entre los que cabe destacar:

- Superficie foliar: cantidad, exposición, homogeneidad.
- Microclima de las hojas, intercepción de radiación.
- Actividad fisiológica de la superficie foliar: transpiración, fotosíntesis...
- Microclima de los racimos: temperatura, luz.
- Manejo del viñedo.
- Características del desarrollo vegetativo.

- Características de la uva producida.

### 3.1 Principales sistemas de conducción

El óptimo de iluminación para la fotosíntesis de las hojas de la vid se sitúa entre 35.000 y 50.000 lux, con temperaturas también óptimas entre 25° y 30° C, dependiendo de la variedad, del momento, de las condiciones ambientales y de cultivo. Por ello la conducción realiza un papel importante ya que la pared vegetal expuesta varía según la conducción.

#### 3.1.1 Sistema libre: vaso

En dicho sistema las plantas consisten en un tronco sobre cuya parte superior se insertan los elementos vegetativos (brazos), dispuestos en forma radial y que sin ningún tipo de empalzamamiento en general para conducir la vegetación, la cual presenta una disposición libre y globosa. Hay algunas variantes en las que se acompaña de una estaca para atar y distribuir la vegetación.

Suele tener brazos cortos, dispuestos también en forma radial sin apoyos y que se podan generalmente con poda corta en pulgares.

Tabla 5: Ventajas / inconvenientes del sistema en vaso

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Posibilidad de podas cortas	Menor facilidad en la aplicación de productos fitosanitarios
Mayor defensa contra heladas	Mayor sensibilidad a las heladas
Menor inversión inicial	Menor ventilación de los racimos
Mejor desarrollo en terrenos pobres de escasa precipitación	Tratamientos fúngicos más difíciles de realizar y con una menor eficacia
Mayor rapidez de implantación	Mayores daños producidos a la vid por el paso de maquinaria
Posibilidad de realizar labores cruzadas en el suelo	Dificultad de realizar vendimia mecanizada

#### 3.1.2 Sistema conducido: espaldera

Este modo de conducción está provisto de un sistema de emplazamiento para conducir la vegetación en una dirección más o menos vertical, originando un sistema de vegetación lineal, continua con una forma tendente a la constitución de un plano, el cual puede verse más o menos modificado y/o abierto dependiendo de la estructura del empalzamamiento y del propio manejo del viñedo. En la mayoría de los casos, sus estructuras están formadas, además del tronco, por cordones permanentes podados en pulgares o en varas de renovación anual, apoyados en un alambre de formación.

**Tabla 6: Ventajas / inconvenientes de la conducción en espaldera**

<b>VENTAJAS</b>	<b>INCONVENIENTES</b>
Posibilidad de podas largas	Mayor inversión inicial
Mayor defensa contra heladas	Imposibilidad de realizar labores cruzadas
Mayor ventilación de los racimos	Mayores necesidades hídricas
Tratamientos fúngicos más fáciles de realizar y con una mayor eficacia	Mayor coste de implantación y mantenimiento
Mayor facilidad en la aplicación de herbicidas	Menor defensa contra vientos fuertes
Posibilidad de realizar vendimia y operaciones mecanizadas	Dificultad en la retirada de sarmientos

### **3.2 Elección del sistema de conducción**

Después de ver las características de ambos sistemas de conducción vamos a elegir el sistema de conducción en vaso.

Las posibilidades para diseñar un sistema de conducción en vaso son:

- Vaso libre
- Vaso con una estaca

En nuestro caso utilizaremos un vaso acompañado de una estaca de madera tratada contra enfermedades. Lo que se pretende con este sistema de superficie vegetal en un solo plano vertical, de esta forma tendremos unas producciones más homogéneas, menor ataque de enfermedades, buena aireación...

En resumen, el sistema de conducción elegido es:

Conducción en "vaso con estaca".

### **3.3 Disposición de la planta**

Ahora hablaremos sobre el marco de plantación, la forma de disponer las plantas sobre el terreno o la distancia que deben guardar las cepas entre sí una vez plantadas.

Las variables de las que depende la elección del marco de plantación son:

- Densidad de plantación.
- Tamaño de la planta ya adulta.
- Sistema de formación.
- Mecanización.
- Máxima exposición a la luz solar.

#### **3.3.1 Marco rectangular**

Las plantas ocupan los vértices de un rectángulo de base  $y$  y lado  $x$ .

Permite un mejor aprovechamiento del terreno, ya que al reducir la distancia entre plantas en las filas, se aumenta la densidad de plantación.

Permite el paso de la maquinaria para las operaciones de cultivo, pero aumenta el sombreado entre plantas y reduce el laboreo a un solo sentido si la densidad es muy alta.

### **3.3.2 Marco real**

En esta disposición, las plantas ocupan los vértices de un cuadrado de lado  $x$ , de tal forma que la distancia entre calles y entre plantas de la misma calle, es la misma.

Esta disposición permite una óptima exposición de las plantas a la luz solar, y unas buenas condiciones para la mecanización.

El problema es que se necesitan bajas densidades de plantación, y cuando intentamos aumentar esta densidad, no se permite la mecanización del viñedo por tener que usar marcos de plantación demasiado pequeños.

### **3.3.3 Marco a tresbolillo**

Las plantas ocupan los vértices de un triángulo equilátero de lado  $x$ , y presenta más uniformidad.

La separación entre plantas es mayor que en el marco real, pero para la misma separación en ambos marcos, se obtiene mayor densidad de plantación en el marco a tresbolillo.

En su contra debemos decir que aunque las labores se pueden realizar en tres direcciones, la mecanización de las mismas es más dificultosa.

## **3.4 Elección de la disposición de la planta**

Ante todo, para seleccionar el marco de plantación, deberían ser una plantación con un sistema de conducción en vaso, por lo que no sólo serán posibles las labores entre calles y sino también serían posibles entre líneas, siendo esta mecanización sumamente importante.

Descartaremos el marco real porque a pesar de tener anchas calles para la mecanización, la densidad de plantación ha de ser muy baja y no nos conviene.

Así descartamos también la posibilidad de marco a tresbolillo por no satisfacer la mecanización entre líneas ya que no contaremos con maquinaria pequeña que pueda pasar entre líneas (tractores zancudos).

Por tanto, escogeremos el “marco rectangular”, dándole más anchura a las calles y disminuyendo la distancia entre plantas de la misma fila.



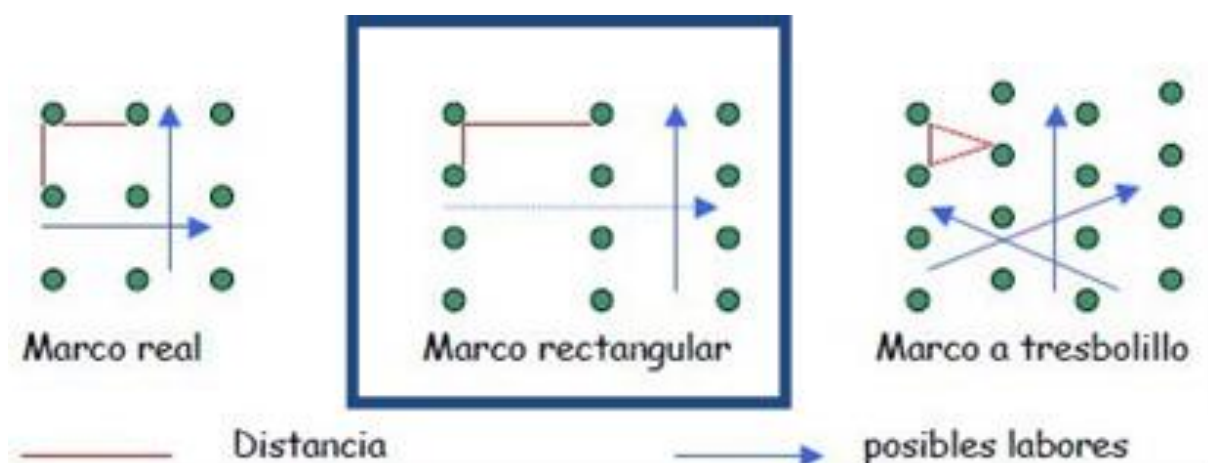


Figura 1: Descripción diferentes marcos

### 3.5 Densidad de plantación

Se llama densidad de plantación al número de plantas por hectárea. En España, las densidades de plantación son muy bajas en comparación con las adoptadas en el resto de Europa, que son altísimas (aproximadamente 10.000 plantas/hectárea en Francia).

Dentro de España la densidad de plantación varía con respecto a la humedad y fertilidad de la zona. Como ejemplo pondremos los dos extremos: en el Litoral Norte y Sur de la Península, la densidad de plantación supera las 3.000 o 4.000 plantas/hectárea, disminuyendo en la zona Centro de la Península hasta densidades inferiores a las 1.500 cepas/ha.

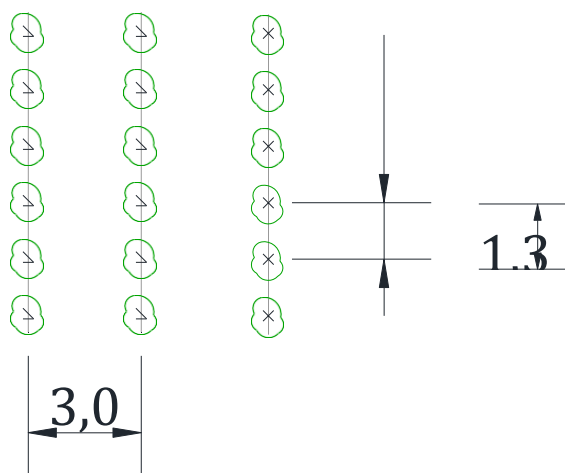
Se debe tener en cuenta que a mayor densidad, mayor posibilidad hay de producir vinos de calidad, ya que se reparte el vigor entre las plantas; pero también habrá una mayor necesidad de hídrica.

Debido a la mecanización, en las calles se dejará una anchura de 3 metros con una distancia suficiente para el paso del tractor y sus aperos.

### 3.6 Elección de la densidad de plantación

La nueva limitación será el sombreamiento y la mecanización, por lo que la densidad de plantación elegida será la máxima teniendo como límites ambos parámetros.

Así la distancia entre calles elegida será de 3 metros para el correcto paso de la maquinaria, y la separación entre plantas de la misma fila será de 1,30 metros para no crear problemas de competencia radicular y sombreamientos.



$$\text{Densidad} = \frac{10.000\text{m}^2/\text{ha}}{(3,0 \times 1,3)} = 2.564 \text{ cepas / ha}$$

### 3.7 Orientación de la plantación

La orientación de las cepas juega un papel muy importante en su desarrollo, sobre todo para la correcta maduración y que ésta se produzca de una manera homogénea.

En una disposición rectangular, las filas deben orientarse aproximadamente en dirección Norte – Sur, para que la iluminación se realice por ambos lados, de tal forma que la primera cara quede iluminada por la mañana y la segunda cara quede iluminada por la tarde.

La dirección de los vientos dominantes es también un factor importante a la hora de fijar la orientación de filas y otro condicionante podrá ser la densidad de plantación.

Se suele tomar como base de plantación una línea paralela a un camino o edificación, o simplemente la continuación de un viñedo colindante.

Se debe buscar una disposición de filas que sea la más larga para poder acortar el tiempo que empleará la máquina en dar los giros necesarios.

### 3.8 Elección orientación de plantación

La dirección de los vientos y la densidad de plantación no serán factores opuestos a la orientación de filas. Teniendo en cuenta el menor número de giros de la maquinaria a la hora de realizar las labores, tomamos la determinación de orientar las filas en el mejor sentido: Norte – Sur.

En nuestra parcela otro dato a tener en cuenta es la pendiente. Lo ideal sería que la dirección de los líneas fuera perpendicular a dicha pendiente, pero debido a pequeño desnivel no hay problema alguno.

## 4 Sistema de plantación

Las distancias entre líneas y entre plantas deben ser lo más uniformes posibles y perfectamente rectas, de lo contrario las labores van a ser mucho más costosas e imperfectas.

Antes de realizar la plantación se deben hacer los trabajos previos necesarios para acondicionar o preparar el terreno para la plantación.

#### **4.1 Técnicas de plantación**

##### **4.1.1 Plantación con plantador a barra**

Consiste en abrir un hoyo con el plantador de algunos centímetros de diámetro, en el cual se introduce una planta injertada. A continuación se aprieta bien la tierra y se recalza.

##### **4.1.2 Plantación mediante ahoyadora**

Mediante unas ahoyadoras se efectúan las aperturas de hoyos. A continuación un operario va depositando una planta en cada hoyo, y por último otro operario rellena el hoyo con tierra.

##### **4.1.3 Plantación mediante inyectores de agua a presión**

Este proceso comienza con inyectores de agua, los cuales permiten la apertura de un hoyo en el terreno.

El equipo mecánico consta de una cuba para cargar el agua, con una pequeña bomba y una tubería que conduce una corriente de agua hasta el extremo de la lanza. La salida del agua por el extremo de la lanza produce en el suelo un hoyo, en el que luego se introduce la planta sin problemas.

##### **4.1.4 Plantación con máquinas plantadoras o método zanja**

Consiste en el arrastre por parte de un tractor de un arado con un rejón o una punta cavadora con dos chapas a los lados para sujetar la tierra al paso del apero, que va abriendo un surco o zanja de aproximadamente 60 centímetros, siguiendo la línea de plantación. Detrás va uno o dos operarios depositando la planta en un lugar preciso.

#### **4.2 Elección de la técnica de plantación**

En nuestro caso elegiremos la técnica de plantación con máquinas plantadoras o método zanja, debido a que es la más rápida y se realiza de una manera muy precisa.

Se contará además con un equipo de GPS que servirá al conductor del tractor para no desviarse y cometer errores de plantación. El GPS se colocará en la cima de la parcela (subparcela B) y el receptor del GPS se encontrará en el tractor.

En resumen, el sistema de plantación elegido es “método zanja provisto de GPS”.

### **5 Mantenimiento del suelo**

El objetivo perseguido es conseguir las características fisicoquímicas adecuadas para el desarrollo del cultivo, así como el régimen hídrico adecuado para el control efectivo de las malas hierbas, que compiten con la vid por los diferentes nutrientes y agua presentes en el suelo.

## **5.1 Formas de mantenimiento del suelo**

### **5.1.1 Laboreo del suelo**

En la agricultura ecológica se intentará emplear el volteado de la tierra lo menos posible y deberá tener unas condiciones de humedad adecuadas, realizando la labor en tempero o sazón. El arado de vertedera únicamente en el proceso de la reconversión utilizando el resto de aperos (cultivador, grada) en los demás momentos.

Por otro lado el laboreo del suelo es la práctica de más antigua utilización y experiencia en el cultivo de la vid. Consiste en el pase habitual de aperos como grada o cultivador a toda la superficie del suelo. Permite la aireación de la tierra removida y la regularización de la temperatura. Permite además la fácil penetración de las raíces de la vid en el terreno y la eliminación de las malas hierbas.

Contrariamente pueden tener efectos desfavorables como la formación de “suela de labor” por el paso de tractores, difusión de parásitos, mutilación de raíces, heridas en tronco y brazos de las cepas...

### **5.1.2 Cubierta vegetal**

El establecimiento de una cubierta vegetal permanente en el viñedo, manteniendo libre de hierbas las líneas de cepas por medio de escardas con un intercepa. La superficie cubierta debe ser inversamente proporcional al riesgo de sequía de la viña, por la gran competencia de agua que la cubierta vegetal le hace al viñedo. Se utilizan plantas de escaso desarrollo, como el trébol, la festuca y ray – gras entre otros.

Puede disminuir el vigor de las cepas por concurrencia radicular, y favorecer un mayor desarrollo de enfermedades criptogámicas. El gran inconveniente que tiene este sistema de mantenimiento del suelo es su consumo de agua.

### **5.1.3 Métodos mixtos**

Combinan diferentes sistemas. Una técnica usada habitualmente es labrar las calles y realizar escardas que no sean químicas en las líneas de cultivo.

Tiene grandes ventajas pero también inconvenientes importantes como un mayor riesgo de formación de focos primarios y contaminación de enfermedades criptogámicas, aumento del riesgo de heladas y la imposibilidad de la aplicación localizada o simple enterramiento de los abonos.

El empleo del “mulching” inerte se descarta ya que sólo es útil su uso en los primeros años de cultivo (dos o tres años). Además durante su utilización se debe usar cualquier otro sistema en el resto de las calles de la plantación.

## **5.2 Elección de la técnica de mantenimiento del suelo**

En nuestro caso utilizaremos una “cubierta vegetal”. Con este sistema pretendemos:

- Protección del suelo contra la erosión
- Control de rendimiento
- Control del vigor en el cultivo

- Mejora de la calidad de las uvas
- Mayor sanidad de cosecha (disminución de ataques de Botrytis)
- Mejora de la estructura del suelo
- Facilidad en el paso de maquinaria en cualquier época
- Reducción del apelmazamiento del suelo por maquinaria
- Enriquecimiento del suelo en materia orgánica
- Activación de la vida microbiana del suelo
- Control de ciertas malas hierbas

Aunque también nos encontramos con algunos inconvenientes:

- Competencia excesiva por los nutrientes (fundamentalmente Nitrógeno)
- Competencia por el agua
- Riesgo de heladas primaverales
- Fermentaciones más largas de los mostos

La cubierta vegetal se encontrará en el medio de las calles quedando libre las líneas de cultivo, para ello se realizará el paso de aperos intercepas. Se practicara una calle si una no. Para que la competencia no sea excesiva.

Para el control de la vegetación de la cubierta vegetal se realizará un pase de desbrozadora de martillo para incorporar materia orgánica al suelo.

## 6 Régimen hídrico

La vid es una planta que necesita relativamente pequeñas necesidades de agua para su cultivo, además de tener un potente sistema radicular que profundiza en el suelo y un gran poder de succión de sus raíces, todo lo cual contribuye a que se pueda cultivar en seco, obteniendo unos rendimientos un poco menores. La abundante disponibilidad de agua influye favorablemente en la producción.

El coeficiente de cultivo de la vid en Castilla y León es inferior al de otros cultivos herbáceos de la zona, por lo que necesitará menos agua.

### 6.1 Regadío

El riego no siempre es sinónimo de altas producciones y bajas calidades aunque en general la mayoría de veces vaya por esa línea.

Bien gestionado se pueden lograr estados fisiológicos del viñedo buenos, reduciendo el estrés y obteniendo producciones más regulares todos los años.

**Tabla 7: Ventajas e inconvenientes de riego**

<b>VENTAJAS</b>	<b>INCONVENIENTES</b>
Posibilidad de abonar por fertirrigación	Gran inversión económica
Producciones más regulares	Facilidad de enfermedades criptogámicas
Mejor desarrollo años de sequía y estrés hídrico	Mantenimiento y sustitución de equipos
	Gasto de agua y energía

## 6.2 Secano

Tradicionalmente de siempre la vid ha sido un cultivo de secano cultivado siempre en las peores parcelas con menor fertilidad.

Es por ello un cultivo muy sostenible, el cual deberíamos desarrollar respetando el medio ambiente siempre lo más posible y gastando lo menos que podamos.

**Tabla 8: Ventajas e inconvenientes del secano**

<b>VENTAJAS</b>	<b>INCONVENIENTES</b>
Ahorro de agua y energía	Menor rapidez de implantación y desarrollo de la planta
Menor trabajo	Mayor sensibilidad a años de sequía
Menor inversión inicial	Producciones más escasas

## 6.3 Elección hídrica

En nuestro caso optaremos por una plantación en “secano” para llevar a cabo un cultivo más sostenible con el medio ambiente aunque perdamos en producción pero persiguiendo unos parámetros de calidad.

## **ANEJO III. Ficha urbanística**





## INDICE ANEJO III

<b>1</b>	<b>Justificación del uso de suelo .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Normativa urbanística .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Aplicación de la normativa.....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Datos de proyecto .....</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Situación urbanística de la parcela .....</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>Condiciones de la edificación.....</b>	<b>3</b>



## 1 Justificación del uso de suelo

El presente proyecto pretende introducir una plantación de viñedo con una nave de agrícola, en el término municipal de Quintanilla de arriba.

Para el desarrollo de dicha actividad, es precisa la construcción de una nave.

## 2 Normativa urbanística

El Decreto 22/2004 de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León, clasifica los suelos mediante el régimen urbanístico más adecuado a las características de hechos y aptitudes de cada terreno.

La clasificación del suelo debe establecerse por el instrumento de planeamiento general de cada municipio, en este caso las normativas urbanísticas municipales de Quintanilla de Arriba, aprobadas por la comisión territorial de Urbanismo de Valladolid a fecha 21 de noviembre de 2002.

Estas normas urbanísticas dividen el territorio municipal en las siguientes clases de suelo:

- Suelo urbano: es el conjunto de terrenos ya urbanizados o incorporados al proceso de urbanización. A tal efecto deben clasificarse como suelo urbano los terrenos integrados de forma legal y efectiva en la red de dotaciones y servicios de un núcleo de población y por lo tanto cuenten con acceso público integrado en la malla urbana, y servicios de abastecimiento de agua, saneamiento y suministro de energía eléctrica.
- Suelo urbanizable: es el conjunto de terrenos aptos para ser incorporados al proceso de urbanización o en curso de incorporarse al mismo.

Se clasifican como suelo urbanizable los terrenos que cumplan simultáneamente una serie de condiciones, como que su transformación en suelo urbanizable se considere justificada a la vista de las demandas de suelo para usos residenciales, dotacionales o productivos, que se incluya en un sector cuyo perímetro sea colindante en al menos un 20% con el suelo urbano de un núcleo de población existente, que el sector que se va a clasificar este separado del suelo urbano por terrenos protegidos, con una distancia máxima de 2.000 metros y cuando se trate de actuaciones previstas en un instrumento de ordenación del terreno

- Suelo rústico: es el conjunto de terrenos que deben ser protegidos del proceso de urbanización. Esta clase de suelos tiene diferentes subdivisiones, las cuales se presentan a continuación:

Suelo rústico común: se le incluirán todos aquellos terrenos que se clasifiquen como suelo rústico y no se incluyan en ninguna de las demás categorías rústicas descritas a continuación.

Suelo rustico de entorno urbano: se incluirán los terrenos contiguos al suelo urbano o urbanizable que se clasifiquen como suelo rústico.

Suelo rústico de asentamiento tradicional: se incluirán los terrenos que se estimen necesarios proteger para preservar las formas tradicionales de ocupación humana del territorio que no se emplace en suelo urbano.

Suelo rústico de asentamiento irregular: se pueden incluir en esta categoría los terrenos que hayan sido objeto de parcelación urbanística u ocupación por la edificación mediante procesos ajenos al marco normativo vigente en su momento.

Suelo rustico de actividades extractivas: son los terrenos que se clasifican como suelo rustico a fin de reservarlos para dicha actividad, lo que se justificara por la calidad y abundancia del recurso minero o por su proximidad a los lugares en los que resulte necesario.

Suelo rústico con protección agropecuaria: se incluirán los terrenos que se clasifiquen como suelo rustico con alguna de las siguientes finalidades: protegerlos por su interés, calidad, riqueza... y para no comprometer la funcionalidad y rentabilidad de las instalaciones de regadío y demás infraestructuras agrarias existentes o previstas.

Suelos rústicos con protección de infraestructuras: son aquellos terrenos que se clasifican como suelos rústicos y están ocupados o van a ser ocupados por obras públicas y cualquier otra infraestructura que no deba tener la consolidación de dotaciones urbanísticas o que sean impropias de las zonas urbanas.

Suelos rústicos con protección cultural: pertenecen todos aquellos terrenos que se clasifiquen como rústicos y estén ocupados por bienes de interés cultural, bienes arqueológicos o tengan una protección especial conforme a la legislación de patrimonio cultural.

Suelos rústicos con protección natural: se incluyen los terrenos que estén catalogados como rústicos y a su vez tengan una protección conforme a la normativa ambiental, se encuentren definidos en la legislación de aguas como dominio público hidráulico o estén catalogadas como vías pecuarias.

Suelos rústicos con protección especial: son aquellos terrenos que se cataloguen como rústicos debido que existan razones objetivas que desaconsejen su urbanización por diversos motivos.

### **3 Aplicación de la normativa**

La parcela donde va a ser ubicada la nave pertenece a la categoría de suelo rústico común. Según la normativa antes citada, en estos suelos se pueden realizar construcciones e instalaciones vinculadas a la explotación agrícola, ganadera, forestal, piscícola y cinegética.

Para que estas construcciones e instalaciones vinculadas a la explotación agrícola, puedan ser permitidas o puedan ser autorizadas por la categoría de suelo rústico en la que se solicita su implantación cumplen con los siguientes requisitos, según la ordenanza emitida por el Ayuntamiento de Quintanilla de Arriba:

- No existe superficie mínima.
- La ocupación máxima de la parcela será del 75%.

- La altura máxima de cornisa se fija en 7 m, aunque se admite presentar a la calle un hastial con una altura de cumbre que no supere los 7,5 m.
- La construcción deberá mantener el carácter de la zona respetando los materiales y el color.
- La pendiente máxima de cubierta será de 30º, permitiéndose la cubierta curva sin superar la altura que le corresponde a la cumbre de la solución inclinada.

#### 4 Datos de proyecto

Proyecto	Plantación de viñedo en el término municipal de Quintanilla de Arriba (Valladolid), acogido a la D.O. Ribera del Duero
Localización	Polígono 1 Parcela 127
Municipio	Quintanilla de Arriba
Provincia	Valladolid
El/La alumno/a del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	David Ayala Collado
Promotor	Juan Carlos Ayala Sanz

#### 5 Situación urbanística de la parcela

Planteamiento municipal en vigor	Normas Subsidiarias de Valladolid
Planteamiento de desarrollo y gestión	Plan General de Ordenación Urbanística
Clasificación del suelo	Rústico

#### 6 Condiciones de la edificación

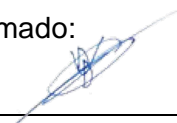
Parámetro	En normativa	En proyecto	Cumple
Uso del suelo	Agrícola o ganadero	Agrícola	SI
Parcela mínima (m <sup>2</sup> )	5000		
Superficie máxima de ocupación del suelo (m <sup>2</sup> )	2000		SI
Retranqueos (m)	20		SI
Altura máxima	7 m a cornisa		SI
Cierres	Transparentes o vegetales (altura máxima de zócalos 80cm)		SI
Arbolado mínimo	Frente parcela		SI

Declaración formulada por el/los ingeniero/s que suscribe/n bajo su responsabilidad, sobre las circunstancias y la Normativa Urbanística de aplicación en el proyecto, en el cumplimiento del artículo 47 del Reglamento de Disciplina Urbanística.

En Quintanilla de Arriba, a 15 de marzo de 2020

El/La Alumno/a del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural: David Ayala Collado

Firmado:



## **ANEJO IV. Ingeniería del proceso**



## INDICE ANEJO IV

<b>1</b>	<b>Fases del proceso productivo .....</b>	<b>1</b>
1.1	Ciclo interanual de la vid.....	1
1.1.1	Fase improductiva .....	1
1.1.2	Fase de entrada en producción .....	1
1.1.3	Fase de producción constante .....	1
1.1.4	Fase de envejecimiento.....	1
1.2	Ciclo biológico de la vid .....	1
1.2.1	Reposo vegetativo.....	1
1.2.2	Desborre.....	1
1.2.3	Brotación .....	2
1.2.4	Floración y cuajado.....	2
1.2.5	Maduración.....	2
1.2.6	Caída de la hoja .....	3
1.3	Fenología del cultivo de la vid.....	3
1.3.1	Estado A (Yema de invierno).....	3
1.3.2	Estado B (Lloro / Yema hinchada) .....	3
1.3.3	Estado C (Punta verde) .....	3
1.3.4	Estado D (Hojas incipientes).....	4
1.3.5	Estado E (Hojas extendidas) .....	4
1.3.6	Estado F (Racimos visibles) .....	4
1.3.7	Estado G (Racimos separados).....	4
1.3.8	Estado H (Botones florales separados).....	4
1.3.9	Estado I (Floración/cierna).....	5
1.3.10	Estado J (Cuajado).....	5
1.3.11	Estado K (Grano tamaño guisante).....	5
1.3.12	Estado L (Cerramiento del racimo) .....	5
1.3.13	Estado M (Envero).....	5
1.3.14	Estado N (Maduración).....	5
1.3.15	Estado O (Caída de la hoja) .....	6
<b>2</b>	<b>Actividades del proceso productivo .....</b>	<b>7</b>
2.1	Establecimiento del viñedo .....	7
2.2	Labores preparatorias del terreno .....	8
2.2.1	Subsolado .....	8
2.2.2	Enmienda orgánica.....	9



---

2.2.3	Labor de vertedera .....	10
2.2.4	Pase de cultivador .....	11
2.2.5	Pase de rodillo.....	11
2.3	Trazado y marcado.....	11
2.3.1	Trazado y marcado de la plantación.....	11
2.3.2	Acopio y conservación del material vegetal .....	12
2.4	Plantación.....	12
2.4.1	Preparación de las plantas .....	13
2.4.2	Realización de la plantación .....	13
2.5	Labores posteriores a la plantación .....	13
2.5.1	Entutorado (primer año).....	13
2.5.2	Reposición de marras.....	14
2.6	Cuadro resumen .....	14
2.7	Mantenimiento del suelo .....	15
2.7.1	Cultivador Intercepas.....	15
2.7.2	Cubierta vegetal .....	16
2.7.3	Cuadro resumen mantenimiento.....	16
2.8	Abonado (Nutrición de la vid).....	17
2.8.1	Macroelementos (N, P, K).....	17
2.8.2	Microelementos (Mg, Fe, B, Mn, Zn).....	19
2.8.3	Evolución del contenido de los elementos nutritivos durante el ciclo vegetativo de la vid.....	21
2.8.4	Necesidades abonado orgánico.....	21
2.8.5	Abonado orgánico de conservación:.....	22
2.8.6	Abonado mineral.....	23
2.9	Principales plagas presentes en la vid .....	23
2.9.1	Polillas del racimo.....	23
2.9.2	Piral .....	24
2.9.3	Filoxera.....	25
2.9.4	Acariosis.....	26
2.9.5	Araña roja.....	27
2.10	Principales enfermedades presentes en la vid .....	28
2.10.1	Mildiu .....	28
2.10.2	Oidio .....	29
2.10.3	Excoriosis .....	30
2.10.4	Botrytis .....	30

2.10.5	Eutipiosis .....	31
2.10.6	Yesca .....	32
2.10.7	Black-rot .....	33
2.11	Principales daños producidos por vertebrados.....	33
2.11.1	Conejos .....	33
2.11.2	Pájaros .....	34
2.12	Tratamientos fitosanitarios.....	34
2.12.1	Tratamientos fitosanitarios fijos.....	34
2.12.2	Tratamientos fitosanitarios ocasionales .....	34
2.13	Poda.....	35
2.13.1	Época de poda .....	35
2.13.2	Normas fundamentales.....	36
2.13.3	Poda de formación.....	38
2.13.4	Poda de producción.....	40
2.13.5	Casos excepcionales de poda .....	41
2.14	Vendimia.....	42
2.14.1	Introducción.....	42
2.14.2	Determinación de la fecha .....	43
<b>3</b>	<b>Planificación y puesta en marcha.....</b>	<b>45</b>
3.1	Organización de la vendimia.....	45
3.2	Cuadro de actividades del proceso productivo.....	46
3.2.1	Año 0.....	46
3.2.2	Año 1 .....	47
3.2.3	Año 2.....	47
3.2.4	Año 3.....	48
3.2.5	Año 4 en adelante.....	49
<b>4</b>	<b>Maquinaria empleada .....</b>	<b>50</b>
4.1	Introducción .....	50
4.2	Tiempo disponible de trabajo .....	50
4.3	Maquinaria necesaria para la plantación.....	51
4.4	Determinación equipos utilizados compra o alquiler.....	51
4.4.1	Alquiler .....	51
4.4.2	Compra.....	51
4.5	Características de la maquinaria.....	52
4.5.1	Subsolador .....	52
4.5.2	Arado de vertedera .....	52

---

4.5.3	Cultivador hidráulico intercepas .....	52
4.5.4	Cultivador .....	52
4.5.5	Equipo de plantación GPS.....	52
4.5.6	Pulverizador.....	53
4.5.7	Espolvoreador .....	53
4.5.8	Triturador de sarmientos.....	53
4.5.9	Tractor viñero .....	53
4.5.10	Remolque convencional.....	54
4.5.11	Remolque distribuidor de estiércol.....	54
4.5.12	Desbrozadora .....	54
4.6	Cálculo de las necesidades de trabajo de la maquinaria.....	54
4.7	Cálculo consumo de gasoil .....	56
4.8	Plan de labores mecanizadas en la explotación.....	56
<b>5</b>	<b>Cálculo de costes de una hectárea de viñedo .....</b>	<b>58</b>
5.1	Introducción .....	58
5.2	Características de la plantación: .....	58
5.3	Costes de la plantación.....	59
5.3.1	Costes de formación de la plantación .....	59
<b>6</b>	<b>Mano de obra .....</b>	<b>62</b>
6.1	Mano de obra fija.....	63
6.2	Mano de obra eventual .....	63
<b>7</b>	<b>Cuadros de las diferentes prácticas y trabajos .....</b>	<b>63</b>
7.1	AÑO 0 Preparación del terreno y plantación .....	63
7.2	AÑO 1.....	64
7.3	AÑO 2.....	64
7.4	AÑO 3.....	65
7.5	AÑO 4 y años en adelante.....	66



## **1 Fases del proceso productivo**

### **1.1 Ciclo interanual de la vid**

La vid pasa por cuatro periodos en su ciclo vegetativo interanual desde su plantación en el terreno. Estos periodos son: improductivo, entrada en producción, producción constante y decrepitud.

#### **1.1.1 Fase improductiva**

Comprende los tres primeros años, en ocasiones el tercer año puede obtenerse una pequeña producción.

Se recomienda la eliminación de los racimos para favorecer así el desarrollo de la vid.

#### **1.1.2 Fase de entrada en producción**

Abarca desde el cuarto año hasta el sexto. La planta llega a su forma adulta, con producciones crecientes en calidad y cantidad.

#### **1.1.3 Fase de producción constante**

Durante este periodo, la producción se estabiliza dependiendo del potencial vegetativo de la planta y de los factores externos del medio como pueden ser las precipitaciones y la temperatura. Tiene una duración media de 30 años como máximo, contados a partir de la plantación.

#### **1.1.4 Fase de envejecimiento**

En este intervalo de tiempo las producciones disminuyen sensiblemente, sin embargo la calidad de la uva sigue aumentando atenuadamente. Nos podemos encontrar con viñas centenarias bien cuidadas donde el precio de la uva es muy elevado, el cual es empleado para producir vinos de autor. Este periodo abarca desde el año 30 hasta que la planta muere o es arrancada.

### **1.2 Ciclo biológico de la vid**

A continuación vamos a definir los diferentes estados por los que pasa la vid a lo largo de un ciclo productivo de un año.

#### **1.2.1 Reposo vegetativo**

Este periodo se desarrolla en parte del otoño y durante todo el invierno. La planta no tiene hojas ni ninguna estructura vegetal. Entre otras causas esto se produce por el hecho de que la temperatura del suelo no supera los 10°C, y por ello, las raíces no pueden absorber los nutrientes del suelo.

#### **1.2.2 Desborre**

Se produce desde finales del invierno a principios de primavera, por lo tanto las yemas empiezan a hincharse y a tomar una "borra" donde se encuentra toda la información cromosómica, diferenciada en hojas, tallos y racimos, todos ellos diminutos.

### 1.2.3 Brotación

Nos encontramos en el inicio de la primavera, donde todas las pequeñas estructuras de la fase de desborre comienzan a desarrollarse saliendo primero las hojas, y posteriormente empiezan a verse pequeños racimos de uvas. Esto es debido a las temperaturas, las cuales son más elevadas, y al mayor número de horas de luz solar.

El desarrollo de la vid y sus ritmos de crecimiento serán más rápidos dependiendo del número de horas de insolación y del agua disponible.

### 1.2.4 Floración y cuajado

Esta época abarca desde la mitad de la primavera hasta finales de la misma. Empiezan a aparecer flores hermafroditas muy pequeñas como bayas, que después de ser polinizadas por los insectos, adquieren el tamaño de un guisante.

### 1.2.5 Maduración

Es uno de los momentos más importantes de todo el ciclo biológico, ya que nos va a determinar la calidad de la cosecha que vamos a recoger. Comprende desde mediados del verano hasta los inicios del otoño.

La uva aumenta continuamente su tamaño hasta envero, va perdiendo mucho la acidez que retenía hasta ese momento y va acumulando cada vez más azúcares.

La cantidad de dicho azúcar nos determina la cantidad de alcohol que posteriormente tendrá el vino de uvas, influyendo en el grado presentado por la uva posteriormente.

Cambios que se van produciendo durante la maduración:

- Aumento del peso de la uva: se produce por la acumulación de agua intracelular en la planta.
- Aumento del contenido de azúcares (glucosa+fructosa): ocurre durante todo el proceso de maduración, hasta llegar a niveles generalmente cercanos o superiores a 200 gr/litro.
- Disminución del contenido en ácidos: la uva al principio del verano es muy ácida, pero ésta acidez va disminuyendo progresivamente hasta situarse entre 4-6 gr/litro de acidez total en ácido tartárico.
- Formación de sustancias aromáticas y gustativas.

Para que la madurez se produzca de una forma óptima deben darse unas condiciones climáticas favorables:

- Mucho sol: pero sin llegar a un calor excesivo. Es fundamental para la síntesis de azúcares.
- Lluvias ligeras: pero mucha agua nunca es buena para las plantas y la calidad del vino. Estas lluvias ayudan a que aumente el tamaño y el peso de la uva.

- Amplias variaciones de temperatura entre el día y la noche: días soleados sin ser excesivamente calurosos y noches frescas. Así se consigue una mejor síntesis de sustancias aromáticas que contribuyen a un mejor gusto del vino.

### **1.2.6 Caída de la hoja**

La vid comienza a perder la hoja a partir de uno o dos meses después de la vendimia adquiriendo antes un tono marrón rojizo. Las condiciones atmosféricas conducen a una menor actividad de la planta, se ralentiza la absorción de nutrientes por parte de las raíces.

A partir de este punto se da la parada invernal, completando el ciclo anual de vida de la vid.

## **1.3 Fenología del cultivo de la vid**

### **1.3.1 Estado A (Yema de invierno)**

Periodo posterior a la caída de la hoja, en el que la vid no presenta actividad vegetativa aparente. Se habla de yemas de invierno o yemas dormidas.

Dicho estado está en función de las necesidades de frío invernal, que suelen medirse por número de horas de temperatura iguales o inferiores a un umbral determinado que se fija normalmente por debajo de los 8°C.

### **1.3.2 Estado B (Lloro / Yema hinchada)**

Primera manifestación externa de la actividad de la planta a través de salidas de savia bruta por las heridas de poda.

Aparece a partir de los 10°C y se denomina "lloro".

Posteriormente la yema empieza a hincharse y las escamas endurecidas exteriores se separan, dejando ver la superficie vellosa (borra).

### **1.3.3 Estado C (Punta verde)**

Su entrada está condicionada con la temperatura media, la cual tendría que ser superior a los 10°C. En este estado se produce la apertura de la yema, apareciendo el primer brote verde claramente visible.

Estos tres estados: A, B y C; están influidos en su comienzo por varios factores:

- Poda: según forma de practicarla y edad de la planta; la fecha en que se ha realizado (dentro de los límites normales) no influye de igual manera para todas las variedades.
- Reservas de agua
- Clase del suelo
- Lluvias otoñales

- Temperaturas: sobre todo a una profundidad de 15 a 30 centímetros

#### **1.3.4 Estado D (Hojas incipientes)**

Aparece la primera hoja abierta nacida del brote, que en su base está todavía protegida por la borra.

#### **1.3.5 Estado E (Hojas extendidas)**

En este estado los ápices de las hojas visibles crecen y se expanden, las dos o tres primeras hojas aparecen totalmente abiertas.

Empiezan a apreciarse las diferentes características varietales.

Los estados D y E están determinados de gran manera por las temperaturas primaverales y por las horas de luz.

La luz incide sobre las hojas de varias maneras:

Una parte es reflejada, otra parte la atraviesa y una tercera es absorbida y su energía se transforma y utiliza en los procesos fisicoquímicos que allí tienen lugar.

Procesos fisicoquímicos: aquí las reservas disponibles juegan un papel muy importante y, por lo tanto, experimentalmente se deduce y comprueba la intervención del abonado o fertilización tanto más directamente como más equilibrado sea el abonado y proporcionalmente a la mayor aproximación del índice indispensable de materia orgánica del suelo.

#### **1.3.6 Estado F (Racimos visibles)**

Se empiezan a ver las inflorescencias rudimentarias en la extremidad del brote.

#### **1.3.7 Estado G (Racimos separados)**

Las inflorescencias se alargan y se presentan separadas y esparcidas a lo largo del brote.

Por otro lado los órganos florales aún permanecen aglomerados.

Los estados F y G están influidos por las condiciones favorables del año anterior tanto en climatología como en régimen hídrico, en una proporción inversa al volumen de la producción de la campaña pasada.

Como en nuestro cultivo se realiza la poda forzosa y la floración corresponde a yemas situadas próximas a la base del pámpano aún no formado, todavía como brote tierno, en el momento de aparecer los racimos, estos deben ser estimulados por las propias hormonas creadas o acumuladas en los leños vigorosos de la cepa y que, por tanto, son las reservas de la campaña anterior.

#### **1.3.8 Estado H (Botones florales separados)**

Es la fase de aparición de la formación típica de las inflorescencias. Los racimos florales ya se encuentran totalmente desarrollados.



Comienza cuando se alcanza una temperatura media de 15°C a 20°C.

### **1.3.9 Estado I (Floración/cierna)**

La caliptra se separa de la base del ovario y cae, dejando al descubierto los órganos de la flor.

Maduran los estambres y los pistilos.

Las condiciones ambientales (estado del aire, nieblas, horas de sol, quietud en el ramaje, fuertes vientos, temperaturas nocturnas...) pueden favorecer o dañar el proceso de floración en sus tres fases más acusadas: abertura de flores, polinización y germinación del polen o fecundación, siendo las dos últimas más exigentes.

Las unidades de calor acumuladas definen el momento inicial y final de la floración, entrando, si la germinación del polen ha sido buena, a la formación del fruto.

### **1.3.10 Estado J (Cuajado)**

Caída de estambres marchitos y engrosamiento de los ovarios fecundados que constituirán el grano de uva o baya.

Este estado viene regulado por condiciones complejas, pero entre ellas el abonado y la compatibilidad de la variedad con el pie-patrón son dignos de tener en cuenta.

### **1.3.11 Estado K (Grano tamaño guisante)**

El aporte de nutrientes favorece el aumento de tamaño de los granos hasta que alcanzan un tamaño semejante al de un guisante.

### **1.3.12 Estado L (Cerramiento del racimo)**

El aumento de tamaño de los frutos hace que se cierre el racimo y se termine de configurar todas sus partes.

### **1.3.13 Estado M (Envero)**

Parada temporal del crecimiento con pérdidas progresivas de la clorofila.

Simultáneamente van apareciendo los pigmentos responsables de la coloración característica de cada variedad.

El grano de uva adquiere un aspecto traslúcido, una consistencia más blanda y está recubierta de pruina.

Las semillas alcanzan la maduración fisiológica.

### **1.3.14 Estado N (Maduración)**

Es el periodo que separa las etapas de desarrollo y senescencia. Incluye:

- Reanudación brusca del crecimiento.
- Acumulación de azúcares.







- Pérdida de acidez.
- Generación de aromas característicos de la variedad.










### 1.3.15 Estado O (Caída de la hoja)

Las hojas:

- Comienzan a amarillear.
- La respiración se reduce y la transpiración se detiene.
- Se desecan.
- Se caen.

Tabla 1: Estados fenológicos

ESTADOS FENOLÓGICOS DE LA VID		
 <p><b>ESTADO A</b></p>	 <p><b>ESTADO B</b></p>	 <p><b>ESTADO C</b></p>
 <p><b>ESTADO D</b></p>	 <p><b>ESTADO E</b></p>	 <p><b>ESTADO F</b></p>

 <p><b>ESTADO G</b></p>	 <p><b>ESTADO H</b></p>	 <p><b>ESTADO I</b></p>
 <p><b>ESTADO J</b></p>	 <p><b>ESTADO K</b></p>	 <p><b>ESTADO L</b></p>
 <p><b>ESTADO M</b></p>	 <p><b>ESTADO N</b></p>	 <p><b>ESTADO O</b></p>

## 2 Actividades del proceso productivo

En este apartado se desarrolla las diferentes partes de las que consta todo el proceso de producción; desde las fases preparatorias del terreno previo a la plantación hasta los diferentes trabajos y operaciones una vez establecida.

### 2.1 Establecimiento del viñedo

El establecimiento del viñedo se puede llevar a cabo una vez se haya realizado el estudio climático y edáfico de la zona, al tiempo que se han tenido en cuenta una serie de consideraciones legales impuestas por el Reglamento de la D.O. Ribera del Duero.

También es preciso señalar las posibles variedades y patrones a utilizar, la disposición de la plantación y la forma de conducción. Todas estas elecciones deben realizarse con precaución, dada la larga permanencia del cultivo en el terreno y los elevados gastos de implantación hasta obtener producción.

Dependiendo del tipo de material vegetal que se vaya a utilizar. En caso de la utilización de plantas a raíz desnuda, la plantación se va a efectuar a finales de invierno – principios de primavera, que es cuando el suelo está en tempero y antes de que la vida entre en actividad.

## **2.2 Labores preparatorias del terreno**

En los siguientes apartados nos encontraremos las diferentes labores a realizar en la parcela, previas a la plantación del viñedo, con la finalidad de conseguir un suelo óptimo para el adecuado desarrollo del cultivo.

En este momento se realizarán algunas acciones que se intentarán no volver a realizar o hacer lo menos posible tales como el paso del arado de desfonde.

### **2.2.1 Subsolado**

Con dicha labor se consigue romper la suela de labor, capa impermeable dura o muy compacta, que se encuentra hasta una profundidad de 70-80 cm, sin provocar volteo de la tierra, para esta labor se emplean poderosos tractores que en nuestro caso será de 200 CV.

Los objetivos perseguidos con esta labor serán:

- Permitir y facilitar el desarrollo de las raíces.
- Hacer más permeable el terreno al agua y al aire, hasta en las cepas más profundas.
- Limpiar la tierra de raíces, piedras y larvas de insectos.
- Provocar la actividad microbiana para un mayor aporte de nutrientes.

Se debe realizar un pase de subsolador cruzado varios meses antes de la plantación, preferentemente en verano, en nuestro caso se realizará en agosto. Se realiza con arados subsoladores simples o vibratorios.

Nuestros portainjertos profundizan su sistema radicular bastante. Esta labor resquebrajará o romperá el horizonte petrocálcico que impediría el buen desarrollo en profundidad de la raíz.

Como el subsolador se va a utilizar únicamente en el establecimiento del cultivo, será alquilado.

## 2.2.2 Enmienda orgánica

Conviene realizarla cuando el contenido en materia orgánica es menor del 2%, como en nuestra parcela hay zonas con dicho porcentaje será preciso aplicar dicho abonado.

La materia orgánica es un elemento esencial para la fertilidad de los suelos, y más teniendo en cuenta la pobreza de los suelos dedicados al viñedo.

La naturaleza de las materias orgánicas utilizadas puede ser muy variada: estiércoles, algas, basuras, orujos, aguas residuales, compost, etc.

El desfonde es la ocasión de aportar al suelo estas materias.

### 1) Ventajas:

- Aumento de la flora microbiana del suelo.
- Asegurar la buena alimentación mineral de la planta joven durante su período de enraizamiento.
- Almacenar en profundidad elementos de escasa movilidad como el fósforo y el potasio.
- Corregir los posibles defectos del suelo: exceso de caliza activa.

### 2) Composición mineral del estiércol:

Tabla 2: Estiércoles

Tipo	H <sub>2</sub> O (‰)	N (‰)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (‰)	K <sub>2</sub> O (‰)	CaO (‰)
Caballo	713	5,8	2,8	5,3	2
Vaca	775	3,4	1,6	4,0	3
Oveja	646	8,3	2,3	6,7	3
Cerdo	724	4,5	1,9	6,0	0,8

### 3) Cantidad a aportar:

El aumento de la materia orgánica del suelo, al ser un medio altamente complejo, no se puede realizar de una sola vez, sino que debemos ir aumentando y restituyendo sus carencias durante toda la vida de la plantación.

Se realizará una aportación antes de la plantación del orden de 20 toneladas por hectárea, deberemos repetir la siguiente aplicación al 4º año, y así sucesivamente cada 4 años pero con dosis menores que pueden ser del orden de 10 – 15 toneladas hectárea.

Dicho aporte se realizará un año antes de la plantación del viñedo sobre el mes de marzo.

#### 4) Formas de aplicación:

Antes de la plantación con remolque esparcidor arrastrado por el tractor de la explotación.

Durante la vegetación:

- Rejón al centro de la calle.
- Remolque esparcidor seguido de un pase de cultivador.

#### 5) Cuadro de aplicación:

En nuestro caso vamos a utilizar estiércol de oveja procedente de una explotación de la zona.

**Tabla 3: Aplicaciones**

	<b>AÑO 1 ANTES DE LA PLANTACIÓN</b>	<b>A PARTIR DEL AÑO 4 DE PLANTACIÓN (abono cada 4 años)</b>
<b>APLICACIÓN (kg/ha)</b>	20.000	10.000 + cobertera vegetal + restos de poda picados

Los restos de la poda se aplicarán en caso de que no sufra ninguna enfermedad (oidio, mildiu...). Los años en que el material vegetal se encuentre infectado, la dosis de estercolado aumentará y los restos de la poda se retirará.

La aplicación será alquilada, y constará de un tractorista con su correspondiente remolque distribuidor de estiércol.

### **2.2.3 Labor de vertedera**

La labor de vertedera corresponde a una labor profunda que realiza inversión de la capa arable, y cuyos efectos agronómicos pueden resumirse en:

- Aumento de poros
- Mayor capacidad de almacenamiento de poros
- Enterrado de restos orgánicos
- Enterrado de parásitos

La labor de vertedera se realizará en el mes de noviembre.

Esta labor se realizará únicamente en el periodo de reconversión para obtener unas buenas condiciones del terreno a la hora de ser plantado. Será necesario utilizar un tractor de 150 CV que llevará enganchado un arado de desfonde de dos cuerpos.

Debido a su único uso el servicio será alquilado a un tractorista (tractor + apero).

#### **2.2.4 Pase de cultivador**

Será una de las labores más importantes en nuestro viñedo, realizándose para alcanzar los siguientes objetivos:

- Eliminación de malas hierbas.
- Conseguir una aireación óptima.
- Impedir pérdidas de agua por capilaridad.
- Desmenuzamiento de terrones.
- Mullido de la capa superficial.

La época en que se llevará a cabo esta labor para preparar el terreno será en noviembre antes de la plantación.

Para la realización de la misma se utilizará un cultivador con brazos de doble espiral que irá enganchado a un tractor de 85 CV.

Como su uso va a ser muy frecuente en nuestro viñedo, será comprado.

#### **2.2.5 Pase de rodillo**

Se realizará un pase de rulo para dejar la superficie del terreno lisa y poder realizar el marqueo más fácilmente.

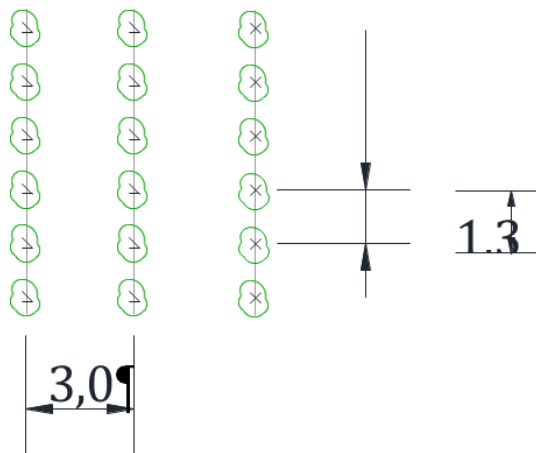
Debido a que solo se va a realizar un pase de dicho apero será alquilado y su empleo se realizará en el mes de marzo.

### **2.3 Trazado y marqueo**

El trazado y marqueo es el proceso que dispondrá los caminos y líneas de la plantación.

#### **2.3.1 Trazado y marqueo de la plantación**

Una vez preparado el terreno, se procede a la señalización del trazado de los caminos. Como nuestra plantación se va a realizar con una plantadora método zanja provista de GPS no hará falta señalar en el campo el emplazamiento definitivo de cada cepa. El marco de plantación será de 3 x 1,30 m.



El contorno de las fincas se encuentra rodeado de servicios de anchuras de unos 6 metros, que será suficiente para las maniobras de las maquinarias. Se realizará también un camino de servicio particular en el centro de la parcela en la parte más alta con una anchura de 6 metros, para facilitar la mecanización de la finca.

### 2.3.2 Acopio y conservación del material vegetal

Como ya vimos en el anejo N°2 (Estudio de las Alternativas), después de un estudio de los posibles patrones a implantar y tipos de plantas, optamos por los patrones 140 Ru y 41-B, así como la variedad Tempranillo.

Será preciso conocer con anterioridad el número de plantas para solicitarlas al vivero correspondiente 6-7 meses de antelación a la plantación, y así poder visitar el vivero (en caso que sea posible) durante el año para tener un control sobre el material vegetal que se va a adquirir.

Una vez recibamos el material vegetal, revisaremos que:

- Las plantas cumplan lo dispuesto en el Reglamento técnico de control y certificación de plantas de vivero y vid.
- Las plantas tengan la edad mínima de dos años.
- Las plantas se encuentren en condiciones óptimas de conservación: embalaje adecuado para el transporte y sin tallos brotados.

Las plantas se deben conservar en un lugar fresco con una temperatura de 11-12°C y una humedad relativa del 80%.

## 2.4 Plantación

En este apartado se explica cómo se desarrolla la plantación y la preparación previa.



## 2.4.1 Preparación de las plantas

Antes de realizar la plantación es preciso proceder al corte de las raíces de las plantas- injerto unos 3-4 cm, con el objetivo de estimular el crecimiento de las raíces, favoreciendo así el enraizamiento de las plantas.

Para ello la empresa ya las traerá dispuestas para plantar.

## 2.4.2 Realización de la plantación

La máquina plantadora, arrastrada por un tractor de 130 CV, se coloca en el inicio de lo que será la línea de las plantas, siguiendo una señal enviada por el GPS el cual va a ser colocado en la parte más alta de la parcela. De esta manera el tractorista acompañado por una pantalla como guía, traza líneas rectas perfectas. Las plantas serán colocadas por dos peones especializados, los cuales serán ayudados por dos brazos pertenecientes a la plantadora, durante el mes de Abril.

La mano de obra requerida es la siguiente: un especialista para la colocación del GPS, un peón especialista para conducir el tractor y dos peones especialistas para la colocación de las plantas en los brazos de la plantadora, la mano de obra entra dentro del alquiler de la maquinaria.

## 2.5 Labores posteriores a la plantación

A continuación se detalla las diferentes labores posteriores un vez realizada la plantación y su espacio de tiempo.

### 2.5.1 Entutorado (primer año)

Consiste en guiar el brote principal a una barra de tetracero para evitar que ésta se rompa por el viento ya que en los primeros meses es muy sensible a las inclemencias climáticas.

En nuestro caso también va a ir acompañado de un tubo para evitar que los conejos y demás animales presentes en la zona se coman la planta, lo que en unos casos supone la pérdida de la misma y en otros una disminución importante del rendimiento.

Esta operación será realizada con 3 peones especializados contratados durante varios



Figura 1: Entutorado

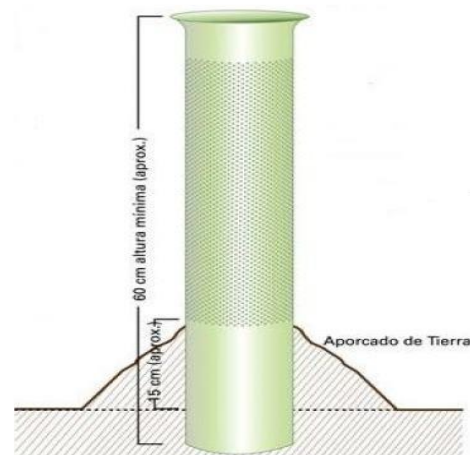


Figura 2: Tubo de plantación

días en el mes de Mayo.

### 2.5.2 Reposición de marras

Aunque la plantación se realice prestando un especial cuidado, por diferentes causas siempre va a existir un cierto número de plantas que no van a sobrevivir. Estas marras deben ser repuestas empleando plantas en pots ya que la operación se va a efectuar en el mes de julio, y las vides ya se encuentran en pleno crecimiento vegetativo.

Se espera obtener un 2% de marras.

Para le reposición se va a utilizar un barrón propio de la explotación, que necesitarán además el tractor y el remolque de la explotación.

### 2.6 Cuadro resumen

En el siguiente cuadro representamos a modo esquemático las diferentes labores detallando su época y características.

Tabla 4: Cuadro de labores

	LABOR	ÉPOCA	CARACTERÍSTICA
<b>LABORES PREPARATORIAS</b>	Enmienda orgánica	Octubre	<i>Maquinaria:</i> tractor + tractorista + remolque distribuidor de estiércol (alquilado) <i>Cantidad:</i> 20 tn/ha
	Subsolado	Agosto	<i>Maquinaria:</i> tractor + subsolador de 3 brazos (alquilado) <i>Profundidad:</i> 70-80 cm
	Pase de vertedera	Noviembre	<i>Maquinaria:</i> tractor 150 CV + vertedera reversible trisurco (alquilado) <i>Profundidad:</i> 30 cm
	Pase de cultivador	Noviembre	<i>Maquinaria:</i> tractor y cultivador con 7 brazos <i>Profundidad:</i> 8-15 cm
	Pase de rodillo	Marzo	<i>Maquinaria:</i> tractor + rodillo (alquilado) <i>Profundidad:</i> 8-10 cm
	Trazado y marqueo	Marzo	<i>Materia:</i> cinta roja (camino)

<b>ADQUISICIÓN DEL MATERIAL VEGETAL</b>		Reserva del material vegetal en Noviembre	<u>Tempranillo</u> : 2564 plantas por hectárea
<b>PLANTACIÓN</b>	Corte de raíces	1ª quincena Abril	<u>Longitud de corte</u> : 3-4 cm
	Plantación	1ª quincena Abril	<u>Maquinaria</u> : tractor y máquina plantadora guiada por GPS
<b>LABORES PREPARATORIAS</b>	Colocación de tubos protectores	Junio	Tubos rígidos de PVC + barras de tetracero
	Reposición de marras	Julio	<u>Método</u> : con barrón <u>Tempranillo</u> :

## 2.7 Mantenimiento del suelo

El mantenimiento del suelo incluye todas las operaciones de cultivo que se llevan a cabo en éste, desde la plantación hasta el final de la vida productiva del viñedo con el fin de crear y mantener las condiciones más favorables para el desarrollo y cultivo de la vid, actuando positivamente sobre:

- Las propiedades del suelo (físicas, químicas y biológicas).
- Régimen hídrico del suelo
- El control de las malas hierbas.

Se ha optado por una forma de mantenimiento de conservación con el mínimo laboreo.

### 2.7.1 Cultivador Intercepas

La solución es realizar el laboreo utilizando aperos intercepas en los que un palpador detecta la presencia de un obstáculo (cepa, poste...), y activa un mecanismo hidráulico o neumático que retrae el brazo del cultivador no dañando estos elementos. Contiene ocho brazos de cultivador y dos rejas intercepas con este mecanismo descrito.

Aún con este mecanismo, los primeros años de la plantación no podrá utilizarse este apero con la parte intercepa activada por ser el tronco de la cepa demasiado débil, estrecho y poco arraigado, pudiendo dañarse la cepa con el palpador. Por ello se debe usar con la parte intercepa desactivada en las calles a modo de cultivador.

Durante el mes de mayo / junio a partir del 3º año, se realizará un pase de una desbrozadora, en función de la climatología podría variar el número de pases, que

servirá para incorporar al suelo una mayor proporción de materia orgánica, así como para disminuir la competencia de la cubierta vegetal con el cultivo de la vid.

### 2.7.2 Cubierta vegetal

Entre las calles de nuestro viñedo se va a optar por la cubierta vegetal espontánea controlada dejando una calle si y una no intercambiándolas cada año. Con esta práctica obtendremos una serie ventajas en el viñedo

Dicha cubierta vegetal se va a empezar a dejar a partir del tercer año, ya que los dos primeros años podrían suponer una competencia excesiva con las plantas de la vid aún en formación.

El mantenimiento de la pradera vegetal constará de uno o varios pases de una desbrozadora, el cual regulará el crecimiento del cultivo para que no compita en exceso con el viñedo durante los meses más secos. El número de pases al año de dicho apero podrán variar en función de las condiciones climatológicas, pudiendo aumentar.

La desbrozadora irá acompañada del apero intercepas sin los rejonos del cultivador para no arar dicha cubierta, originando varios beneficios:

- Aporte de materia orgánica al cultivo.
- Reducción de la erosión del suelo.
- Mayor biodiversidad.
- Control del rendimiento de producción restando vigor a la vid.
- Control de las malas hierbas existentes entre la base de las cepas.
- Disminución del número de pases de la maquinaria.
- Menor compactación del terreno y mejora de la estructura del suelo.

### 2.7.3 Cuadro resumen mantenimiento

A continuación detallamos en un cuadro los diferentes mantenimientos que se practican en el viñedo resaltando época, tipo de labor y maquinaria.

Tabla 5: Resumen mantenimiento

ÉPOCA	TIPO DE LABOR EN LAS CALLES	MAQUINARIA EMPLEADA
Febrero	Labor superficial	Cultivador intercepa
Junio	Labor superficial	Desbrozadora+intercepas
Octubre	Labor superficial	Cultivador intercepa

## 2.8 Abonado (Nutrición de la vid)

La vid extrae del suelo cantidades relativamente importantes de los denominados "macroelementos" que llegan a constituir el 0,1% del peso de su materia seca, y muy pequeñas partes por millón de microelementos.

La ausencia o déficit de un elemento en el suelo da lugar a carencias repercutibles en el desarrollo, producción y calidad de la cosecha, pero hay casos y situaciones en que el exceso puede producir toxicidades.

Por lo dicho anteriormente es importante mantener el suelo con unos niveles óptimos de macroelementos y microelementos.

### 2.8.1 Macroelementos (N, P, K)

Son aquellos que la vid necesita en grandes cantidades para su desarrollo.

#### -Nitrógeno:

El N es un importante constituyente de los aminoácidos, que son los bloques que forman las proteínas, las lecitinas y la clorofila. Las plantas utilizan el N para formar las proteínas que son la estructura básica de los cloroplastos. La deficiencia de N puede reducir el crecimiento lo que promueve la acumulación de los carbohidratos de reserva en la planta. Por otro lado, el exceso de N puede promover un crecimiento excesivo y reducir la acumulación de carbohidratos.

Las raíces absorben el N ya sea en forma de amonio ( $\text{NH}_4$ ) o de nitrato ( $\text{NO}_3$ ). Sin embargo, los viñedos absorben la mayoría del N como  $\text{NO}_3$  y de esta forma es transportado hacia las hojas. En este sitio el  $\text{NO}_3$  sufre una serie de transformaciones que terminan en la formación de proteínas y otros compuestos nitrogenados.

Síntomas de deficiencia de N:

- Las hojas pequeñas comienzan a tornarse verde pálido y luego amarillas. Si hay un mayor déficit las hojas marginales se enrollan hacia arriba y se secan.
- Los peciolos y los racimos se tornan de rosados a rojos.
- Retraso en el crecimiento de los racimos y los granos maduran antes con una carencia en tamaño.

Síntomas de exceso de N:

- El follaje es abundante y toma un color verde oscuro.
- El vigor de los tallos es excesivo promoviendo un indeseable crecimiento.
- Las ramas tienden a presentar entrenudos largos más aplanados.

- La floración puede ser menor debido a la mayor proporción de ramas y hojas bajo la sombra del excesivo follaje en la época de desarrollo.
- Las hojas presentan manchas blancas en los fillos como resultado de acumulación de sales.
- Se produce un excesivo corrimiento de los racimos.

#### **-Fósforo:**

El P forma parte de los ácidos nucleicos, los fosfolípidos, las coenzimas NAD y NADP y, más importante aún, forma parte del ATP, compuesto que transporta la energía en la planta. El P es requerido en altas concentraciones en las regiones de crecimiento activo. El P es absorbido por las plantas principalmente como ión  $H_2PO_4$

Síntomas de deficiencia de P:

- La raíz y las ramas sufren un crecimiento reducido.
- Las hojas son más pequeñas y de verde oscuro.
- En deficiencias severas las hojas se tornan rojizas.
- Exceso de fósforo produce deficiencia en la absorción de Zn y Fe produciendo una deficiencia de estos nutrientes.

#### **-Potasio:**

Las plantas necesitan K para la formación de azúcares y almidones y para la síntesis de proteínas. El K también neutraliza los ácidos orgánicos, regula la actividad de otros nutrientes, activa las enzimas responsables de muchos procesos fisiológicos y ayuda a ajustar la presión de agua dentro de la planta. Además, el K permite que la planta resista mejor las bajas temperaturas.

A pesar de la intervención directa del K en los procesos antes descritos, este elemento no forma parte de los compuestos orgánicos de la planta y más bien se encuentra presente en forma catiónica ( $K^+$ ) en las células de la planta. La mayor demanda de K en el cultivo de la uva se presenta cuando abundantes cantidades de este nutriente se acumulan en la fruta en maduración. La planta toma también este nutriente del suelo en forma del catión ( $K^+$ ).

Síntomas de deficiencia de K:

- Aparecen primero en las hojas de las porciones medias de las ramas como un amarillamiento que se inicia en los fillos de las hojas, posteriormente avanza hacia las áreas entre las nervaduras.
- Los fillos de las hojas se queman y se curvan hacia arriba o hacia abajo.
- Cuando la deficiencia es severa se reduce el crecimiento de la planta.

- Las hojas pueden caerse prematuramente, especialmente si existe estrés de humedad. Si la caída de hojas es grande la fruta no desarrolla todo su color y no madura normalmente.
- Los racimos son pequeños y las uvas tienen un color poco uniforme. La parte inferior del racimo puede colapsar en la mitad de su período de crecimiento y la fruta toma la apariencia de pasa.
- Cuando se produce un exceso el PH del vino sube y baja la acidez, por el contrario sube el grado.

### 2.8.2 Microelementos (Mg, Fe, B, Mn, Zn)

Aquellos que las plantas necesitan en una proporción menor, pero no por ello son menos importantes en su desarrollo.

#### **-Magnesio:**

El Mg es el átomo central de la molécula de clorofila y por esta razón es esencial para la fotosíntesis. Además, el Mg activa muchas enzimas que la planta necesita para su crecimiento.

Las plantas absorben este nutriente del suelo en forma de catión  $Mg^{2+}$ . Síntomas de deficiencia de Mg:

- Amarillamiento de las hojas bajas, que generalmente aparece a mediados de ciclo de crecimiento y progresa hacia arriba a medida que avanza el ciclo.
- Luego, el área clorótica toma un color amarillo blanquecino, los márgenes de la hojas se queman y en las variedades de fruta coloreada aparece un borde rojizo inmediatamente adentro del borde quemado.

#### **-Hierro:**

El Fe participa en la activación de varios sistemas enzimáticos en la planta. Una carencia de Fe interfiere con la producción de clorofila. El Fe se transporta en la planta como  $Fe^{+2}$  a los sitios de uso donde se combina con proteínas para formar compuestos orgánicos complejos.

Síntomas de deficiencia de Fe:

- Amarillamiento entre las nervaduras en las hojas nuevas. Hoja amarilla pálida con las nervaduras verdes.
- Las áreas de amarillamiento severo a menudo cambian a color café y luego se necrosan.
- El crecimiento de la planta se reduce y las flores pueden también tomar un color amarillo pálido.

- El cuajado del fruto puede ser bajo.

#### **-Boro:**

El B interviene en muchos procesos fisiológicos de la planta como el transporte de azúcares, síntesis y estructura de la pared celular, lignificación, metabolismo de carbohidratos, metabolismo del RNA, AIA, fenoles y ascorbatos, respiración e integridad de la membrana plasmática...

El B es absorbido del suelo como borato  $[B(OH)_4^-]$  y ácido bórico ( $H_3BO_3$ ). Síntomas de deficiencia de B:

- Los nuevos brotes son pequeños, de crecimiento distorsionado
  - Los entrenudos en las ramas son cortos y pueden crecer en zigzag y las hojas nuevas crecen amontonadas.
  - Los racimos producen numerosos frutos pequeños que persisten y maduran, pero también aparecen frutos de tamaño normal. Los frutos pequeños son de tamaño uniforme de forma muy redonda.

#### **-Manganeso:**

El Mn actúa como activador de enzimas que participan en los procesos de crecimiento e interviene en la formación de clorofila.

Síntomas de deficiencia de Mn:

- En las hojas viejas aparece un amarillamiento entre las nervaduras.
- La clorosis es más acentuada en las nervaduras primarias y secundarias dando la apariencia de espina de pescado.

#### **-Zinc:**

El Zn es necesario para la formación de auxina, para la elongación de los internudos y en la formación de cloroplastos que son los compuestos que contienen la clorofila.

En la uva el Zn es esencial para el normal desarrollo de la hoja, la elongación de las ramas, el desarrollo del polen y el cuajado completo de la fruta. La planta toma este nutriente del suelo en forma de  $Zn^{2+}$ .

Síntomas de deficiencia de Zn:

- Las hojas nuevas son pequeñas, distorsionadas y presentan un moteado amarillento, sin embargo, las nervaduras mantienen una delgada faja de color verde a su alrededor, a menos que la deficiencia sea muy severa.
- Las ramas detienen el crecimiento y se observan internudos cortos.



- La deficiencia de Zn afecta seriamente el cuajado y desarrollo de los frutos reduciendo el rendimiento y la calidad de la uva.
- Los racimos son pequeños y con menos fruta de lo normal. Dentro del racimo la fruta varía en tamaño desde normal hasta muy pequeña.

### 2.8.3 Evolución del contenido de los elementos nutritivos durante el ciclo vegetativo de la vid

Mediante un análisis foliar se puede observar la evolución que sufren los contenidos de los principales elementos nutritivos en las hojas a lo largo del ciclo vegetativo:

- El Nitrógeno presenta un descenso continuado desde la brotación hasta el final del ciclo, excepto en los periodos de fecundación y envero, en los que el contenido se estabiliza temporalmente.
- El Fósforo desciende desde la brotación hasta el cuajado del fruto, y después se mantienen.
- El Potasio desciende rápidamente durante la brotación, aumentando su contenido en la época de la "cierna" (periodo de la vid durante el cual las anteras caen de la flor), para después volver a descender, pero de forma progresiva y lenta hasta el final del ciclo.

### 2.8.4 Necesidades abonado orgánico

En esta parcela va a ser necesario hacer este abonado cada 4 años, ya que el porcentaje de materia orgánica es entorno al 1,2% (varía desde 0,81 hasta 2,12; pero vamos a considerar una materia orgánica media del 1,2% debido a que esa diferencia entre subparcelas pueden deberse al momento de recolección de la muestra), siendo necesario aumentarlo, para lo cual se hará un aporte de estiércol de ovino. De esta manera se eleva el contenido de materia orgánica al 1,5%.

En nuestro caso se va a incorporar al terreno los restos de poda en verde y de invierno, además de la cubierta vegetal. El aporte de los restos de poda serán de calles alternas, utilizándose las restante como venta para producir pellets.

Tabla 6: Nutrientes restos de cosecha

	N (kg/tn cosecha)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/tn cosecha)	K <sub>2</sub> O (kg/tn cosecha)
<b>HOJAS</b>	1,8	0,5	1,8
<b>SARMIENTOS</b>	1,3	0,4	1,8
<b>TOTAL</b>	3,1	0,9	3,6

Cálculo de la enmienda orgánica:

- Datos previos:

-da (Densidad aparente, peso específico) = 1,4 t/m<sup>3</sup>

-p (Profundidad del suelo) = 0,3 m

- m.o. (Materia orgánica actual del suelo) = 1,2%

-Los cálculos se hacen en referencia a 1 hectárea.

Estiércol ovino: coeficiente isohúmico 0,45; porcentaje de materia seca 0,25.

- Humus actual:

$$H_a = 10^4 \times p \times d.a \times \frac{m.o}{100}$$

$$H_a = 50,4 \text{ tn/ha}$$

- Humus deseado:

$$H_a = 10^4 \times p \times d.a \times \frac{m.o}{100} \quad (\text{m.o deseada } 1,5\%)$$

$$H_a = 63 \text{ tn/ha}$$

- Déficit de humus:

$$63 \text{ tn/ha} - 50,4 \text{ tn/ha} = 12,96 \text{ tn/ha}$$

- Cantidad de estiércol a aportar:

$$VH\% = (100 - 63) \times 0,45 = 16,65\% \quad (0,45\% \text{ coeficiente isohúmico})$$

$$\frac{12,96}{16,65\%} \times 100 = 77,83 \text{ tn/ha estiércol} \quad \frac{77,83 \text{ tn/ha}}{30 \text{ años}} = 2,59 \text{ tn/ha}$$

Al ser un valor muy reducido, lo aplicaremos cada 4 años con el de conservación.

- Abono de corrección.

$$2,59 \text{ tn/ha} \times 4 \text{ años} = 10,37 \text{ tn/ha}$$

### 2.8.5 Abonado orgánico de conservación:

Dicho abonado se aporta al suelo en el caso de que sea necesario, para cubrir las pérdidas por mineralización del suelo.

$$\text{Contenido medio de m.o} = 10^4 \times p \times d.a \times \frac{m.o}{100} \quad (\text{m.o media } 1,025\%)$$

**m.o<sub>m</sub> = 43,05 tn/ha**

Considerando como velocidad de mineralización de la materia orgánica en 1,5% para nuestro tipo de suelo y clima, vamos a calcular la cantidad que se pierde al año:

Pérdidas durante un año de mineralización **43,05 tn/ha x 0,015 = 0,65 tn humus/ha**

Para mantener el nivel de m.o habrá que aportar 0,65tn humus/ha.

Como vamos a utilizar un estiércol ovino cuyo valor humígeno es del 16,65% aplicaremos:

$$\frac{0,65}{16,65\%} = 3,9 \text{ tn/ha estiércol}$$

$$\frac{3,9 \text{ tn/ha}}{30 \text{ años}} = 0,13 \text{ tn/ha}$$

Como la cantidad a aplicar es pequeña, se aplicara cada 4 años la cantidad X de estiércol por ha.

Abono de conservación 0,13tn/ha x 4 años = 0,52tn/ha

**Abonado total = 10,37 corrección + 0,52 conservación = 10,89 tn/ha cada 4 años**

Inmediatamente después de esta aportación, se realizará una labor complementaria para incorporar el estiércol al suelo y evitar pérdidas de nitrógeno por volatilización.

Para distribuir el estiércol se utiliza la siguiente maquinaria: tractor con rejón para localizar el abono, un remolque con el abono, un tractorista y un peón.

**10.000 kg/ha de estiércol (cada 4 años) + restos de poda + cubierta vegetal**

## 2.8.6 Abonado mineral

Dicho abonado se va a llevar a cabo únicamente cuando se observe algún déficit de los distintos microelementos, tales como magnesio, hierro, boro, manganeso y zinc.

Cuando tengamos este problema se consultará con una casa de productos fitosanitarios ecológicos, empleando el más adecuado en cada caso.

## 2.9 Principales plagas presentes en la vid

### 2.9.1 Polillas del racimo

Su nombre científico es *Lobesia botrana*. Plaga específica de la vid causada por un insecto lepidóptero. Posee cuatro estados de desarrollo: huevo, larva, crisálida y adulto.

### **Síntomas y daños:**

En primavera al salir las mariposas, depositan los huevos sobre los racimos. Al cabo de unos días eclosionan saliendo las larvas que se alimentan de los botones florales y pétalos florales. Por su acción devoradora llegan a penetrar hasta el cáliz de la flor. La larva uniré mediante hilos sedosos las flores desnutridas, tejiendo con ellas una especie de nido, donde se resguardarán en las horas de mucho calor, para salir después cuando las temperaturas se hagan más templadas. Los efectos de las larvas de la primera generación se traducen en corrimientos de los racimos, pudiendo llegar un gran número de flores a no cuajar. En generaciones posteriores, los efectos son de mayores consecuencias, penetrando las larvas en las bayas, alimentándose de sus jugos azucarados y desecándolas. Su alimentación de sustancias azucaradas nos servirá posteriormente para su tratamiento.

Por otro lado, la polilla en su estado adulto pica la uva haciéndola una herida, siendo dicha herida un foco importante en la presencia de Botrytis. Con la aparición de esta enfermedad el racimo se deseca depreciando la calidad y rendimiento del viñedo.

### **Época de aparición:**

Desde abril – mayo hasta agosto – septiembre. Los daños se podrán apreciar desde finales de mayo a finales de junio, según las zonas, y desde tamaño garbanzo o guisante en los granos hasta finales de agosto.

### **Tratamiento:**

Se emplearán cápsulas de confusión sexual con feromonas:

- *La colocación de difusores:* se han de realizar en los meses de abril, mayo y junio, de la forma siguiente: un difusor cada 3 cepas dentro de la fila en filas alternas, cubriendo cada difusor unos 18,72 m<sup>2</sup>. El difusor se cuelga de la cepa en la parte más sombreada (cara norte).
- *La distribución de trampas:* se han colocado trampas sexuales, tipo delta con fondo engomado, perpendiculares a los vientos dominantes y separadas entre sí dentro de cada parcela unos 50 m, como mínimo.
- *Control de la difusión de la feromona:* se colocan en mayo y junio 10 difusores en un viñedo adyacente, en las mismas condiciones y características que los utilizados en la parcela de confusión sexual.

Con este método se asegura la desaparición de adultos de polilla en nuestro cultivo, salvo en años donde haya una gran plaga a nivel comarcal.

### **2.9.2 Piral**

Científicamente se la conoce con el nombre de *Sparganothis pilleriana* Schiff y entre los agricultores con muy diversos apelativos, como "sapo", "pirala", "gusano verde"...

Es un insecto lepidóptero que posee cuatro estadios de desarrollo: huevo, larva, crisálida y adulto.

### **Vida del insecto y daños que ocasiona:**

- *Reposo invernal:* el insecto inverna en forma de capullos blancos debajo de la corteza. En el interior de los capullos se encuentran las larvas, que de esa forma pasa el otoño y el invierno en estado de vida latente.
- *Fase de oruga:* en primavera las pequeñas orugas comienzan a salir de sus refugios invernales para dirigirse a los brotes (yemas y hojas jóvenes) de una forma escalonada. En este momento ataca a las hojas y a los racimos jóvenes.
- *Fase de mariposa:* hacia junio las orugas se transforman en mariposas dentro de unos nidos que están unidos a las hojas por unos hilos sedosos.
- *Puesta:* las mariposas realizan la puesta bajo las hojas y la eclosión tiene lugar una semana después; las orugas se dejan caer por un hilo de seda, penetran bajo las cortezas y forman un capullo para pasar en él el invierno.

### **Medios de lucha:**

- *Escaldado de las cepas:* se realiza en invierno, y se trata de verter sobre las cepas agua caliente (70-80°C) para acabar con las larvas.
- *Descortezado:* consiste en separar la corteza con ayuda de útiles adecuados.

Esta operación se realizará cada 3-4 años.

- *Deshojado:* se quitan las hojas de la cabeza de la cepa para que la puesta se realice en las hojas más alejadas de la corteza, de esta manera las orugas al desprenderse caen al suelo.
- *Recogida de los nidos:* se realiza cuando se ven en gran cantidad las "gotas de cera" sobre las hojas, momento adecuado para retirar dichas hojas infectadas.

### **2.9.3 Filoxera**

La filoxera de la vid, *Daktulosphaira vitifoliae*, es un insecto del tipo pulgón, muy pequeño.

El diagnóstico se basa en la observación de la población de insectos en el sistema radicular mediante microscopio estereoscópico. Las cepas del borde del rodal afectado, que están empezando a mostrar los síntomas, son las adecuadas para realizar el diagnóstico.

### **Síntomas:**

- Importantes daños en el sistema radicular: nudosidades, tumores... provocados por la acción de los insectos.
- Los daños se observan en rodales. Las cepas afectadas pueden llegar a morir.
- Es frecuente que los primeros síntomas se observen a partir de los cuatro años de edad del viñedo, cuando el viñedo empieza a entrar en plena producción.

Los daños suelen ser mayores en terrenos arcillosos. Solamente en los terrenos muy arenosos puede no ser un problema cuando se hacen plantaciones de pie franco.

### **Medios de lucha:**

- Utilización de patrones resistentes (plantas de americana), sobre las cuales se injerta la variedad en cuestión. Para la elección de la planta americana, debe tenerse en cuenta las características del terreno.

### **2.9.4 Acariosis**

Se conoce así a los daños producidos por un pequeño ácaro de la familia de los eriófididos,

*Calepitrimerus vitis* Nal., sin. *Phyllocoptes vitis* Nal.

### **Síntomas:**

- *En hojas:* el ataque variará dependiendo del estado fenológico en el cual nos encontremos. Las hojas infectadas tienen un importante retraso en el crecimiento de los brotes, se deforman, los nervios aparecen muy marcados, puntos claros...
- *En racimos:* numerosas picaduras que provocan deformaciones importantes y, en ocasiones, el aborto de las inflorescencias. Empeoramiento del cuajado.
- *En brotes herbáceos y sarmientos:* el ataque del ácaro ocasiona brotes raquíticos y entrenudos cortos.

### **Medios de lucha:**

- No emplear para el injerto de nuevas plantaciones sarmientos procedentes de parcelas atacadas por el ácaro.
- Es aconsejable realizar podas cortas, ya que de esta forma se eliminarán las yemas centrales del sarmiento, que tienden a albergar un mayor número de formas hibernantes.

- Químicos: tratamientos con algún producto oleofosforado en el estado C.

### 2.9.5 Araña roja

Los daños ocasionados pueden ser importantes, sobre todo en tiempo seco y caluroso, cuando las generaciones de araña se suceden con rapidez. El ambiente cálido y seco favorece su ataque. En ambiente húmedo no se desarrolla, por lo que es muy bueno pulverizar con agua sola. Por esto, es plaga típica de verano, favorecido por el calor y la sequedad del ambiente. De hecho, en un cultivo con riego por aspersión no hay Araña roja.

#### Síntomas:

- *En hojas:* Los daños se extienden por toda la hoja, apareciendo punteaduras necróticas que se decoloran. Los ataques provenientes de los huevos de invierno son los más peligrosos, pudiendo llegar a abortar los brotes y provocando la caída de hojas, con independencia de reducir el crecimiento.
- *En racimo:* repercute en el grado de azúcar, disminuyéndolo.
- *En brotes y sarmientos:* provoca un mal agostamiento de los sarmientos y una deficiente alimentación de las yemas.

#### Medios de lucha:

- Empleo de azufre.
- Se quemará la madera de poda, ya que en ella van los huevos invernantes.
- Evitar el exceso de abono nitrogenado.
- Empleo de depredadores naturales, pero no controlan la plaga totalmente y de momento se encuentra en proceso experimental. *Amblyseius californicus* come huevos, larvas y adultos de Ácaros.
- Pulverizaciones con infusiones a base de:
  - **Ortigas secas:** es un buen método biológico para controlar la araña roja. La única condición a tener en cuenta a la hora de aplicar el caldo consiste en pulverizar las plantas antes de la formación de hojas y ramas.
  - **Helechos:** diluidos en agua para aplicar a principios de primavera.
  - **Ajenjo mezclado con silicato de sosa:** rociando las especies en primavera y otoño.

- **Cola de caballo con jabón neutro:** que se debe aplicar durante 3 días seguidos en mañanas soleadas.
- **Pieles de cebolla:** repartidas por el suelo de los cultivos hace de repelente.

## 2.10 Principales enfermedades presentes en la vid

### 2.10.1 Mildiu

Esta enfermedad está provocada por el hongo de nombre *Plasmopara viticola* que ataca a todos los órganos verdes de la vid pero nunca a la madera. Las temperaturas comprendidas entre los 15º y 25º C, acompañadas de tiempo lluvioso favorecen el desarrollo de la enfermedad.

#### Síntomas:

- *En hojas:* se manifiesta por la típica “mancha de aceite” sin contorno definido amarillento en el haz. En el envés si el tiempo es húmedo, aparece un algodoncillo blanco que son las inflorescencias del hongo. La hoja termina por secarse y caer al suelo. Si la hoja es más vieja (mes de agosto), al hongo le cuesta moverse por el parénquima de la hoja por estar los nervios más lignificados, por lo que aparecen “mosaicos” de varios colores.

*En racimos:* el mildiu es más dañino por destruir los racimos. Ataca por el raquis que deforma el racimo quedando en forma de S. Si el tiempo es húmedo se forma la inflorescencia del hongo en la superficie de la flor o bayas, en forma de pelusilla blanca. Cuando el ataque es al grano más maduro, superando el tamaño de un guisante, sobre la uva no se forma la pelusilla, no fructifica el hongo, sino que provoca que las uvas se arruguen, oscurezcan y terminen por secarse: “Mildiu lavado”. Los ataques en el periodo de floración – cuajado, pueden ocasionar la destrucción total del racimo.

#### Tratamiento:

- Se pueden distinguir dos épocas: una época de realizar tratamiento es al aparecer los primeros síntomas (manchas de aceite), que se hará con cobre en pulverización. Otra época es si cerca de la floración se producen lluvias. Es conveniente hacer un tratamiento con cobre.
- Productos sintéticos: a base de benelaxil, etil fosfito de aluminio o cimozamilo, mezclados con productos orgánicos. Los tratamientos se realizarán antes de las lluvias o 2 – 6 días después de éstas. Su persistencia es de 15 días.



## 2.10.2 Oidio

Nombre científico *Uncinula necator*. Es el hongo causante de esta enfermedad que en condiciones determinadas puede llegar a destruir toda la cosecha.

### Síntomas:

- Se presenta desde la primavera hasta el otoño sobre las hojas, los racimos, brotes y sarmientos herbáceos. Los órganos atacados se recubren de un polvo gris, de aspecto de ceniza y olor a moho. Si se pasa el dedo por encima de las superficies afectadas, se arrastra el polvillo y aparecen debajo unos puntos pardos, primero aislados y después agrupados, formando pequeñas manchas.
- *En las hojas:* el hongo ataca las hojas por ambas caras. Al principio se presenta una ligera decoloración perceptible al trasluz y sobre ella aparecen unos diminutos puntos pardos, después se recubre la mancha de una especie de tela de araña constituida por el micelio del hongo, que en esta enfermedad se desarrolla por el exterior de la hoja, y enseguida aparece el polvo ceniza. También pueden ser atacados los peciolo.
- *En los racimos:* en las flores no es frecuente la enfermedad, pero después de la fecundación y hasta el envero es frecuentísima y produce los daños más graves. Las uvas quedan recubiertas del polvillo ceniza y debajo de él aparece el hollejo con un color grisáceo. La epidermis de las uvas atacadas pierde elasticidad y detiene el crecimiento, y como la pulpa continúa aumentando de volumen, es muy frecuente que se creen hendiduras a veces hasta dejar las pepitas al descubierto = fruto que se revienta. El aspecto de los racimos en este estado es muy característico. En seguida se secan si el tiempo es seco o se pudren si es húmedo.
- *En los brotes y sarmientos:* en los sarmientos únicamente se presenta la enfermedad mientras son herbáceos, después al agostarse son prácticamente inmunes. Los sarmientos atacados al lignificarse pierden el polvo ceniza, que sólo se presenta sobre el sarmiento verde, pero conservan las manchas pardas que anteriormente se produjeron.

### Daños:

Esta enfermedad que se puede considerar endémica en Castilla y León, ocasiona daños importantes, llegando a destruir la cosecha completa de una cepa.

### Tratamiento:

Hay tres épocas de tratamiento en las que se realizará con azufre en espolvoreo:

- Primera época: al inicio de la brotación.
- Segunda época: al inicio de la floración o al final de la misma.

- Tercera época: cuando los granos de uva se encuentren en “tamaño guisante”.

El azufre con temperaturas inferiores a 15° C, tiene una acción muy limitada, y con temperaturas superiores a 27° C puede ocasionar quemaduras, por lo que se debe aplicar con temperaturas que se encuentren en este intervalo (15° - 27° C).

### 2.10.3 Excoriosis

Su nombre científico es *Phomopsis viticola*. En el desarrollo de esta enfermedad provocada por un hongo, tienen gran importancia las lluvias caídas durante el desborre de la vid.

#### Síntomas:

- *En brotes jóvenes y sarmientos*: los primeros síntomas se manifiestan por necrosis poco patentes que adquieren su aspecto característico al cabo de mes y medio a dos meses de producirse el desborre. Se localiza preferentemente sobre los tres o cuatro primeros entrenudos de la base de los brotes. Durante el verano también se puede observar un estrangulamiento en la unión del brote con el pulgar. Al agostarse los sarmientos, la evolución de la necrosis se detiene y aparece un blanqueamiento en la corteza pudiendo observarse sobre las necrosis numerosos puntos negros (picnidios). Las yemas atacadas no brotan al año siguiente. Los brotes afectados tienen poca consistencia, lo cual puede provocar roturas por el viento, la cosecha o las labores de cultivo.
- *En hojas*: presencia de manchas oscuras – negras, localizadas en el peciolo y nervios principales. Los ataques en las hojas no suelen tener gran importancia económica. Pero si los ataques son fuertes, se produce un marchitamiento y posterior desecamiento en las hojas de la base, originando una pérdida parcial del follaje.
- *En racimos*: los síntomas se localizan sobre el pedúnculo y el raquis, y su manifestación es parecida a la descrita en los brotes. Los ataques a los racimos son siempre graves, ya que ocasionan un mal cuajado e incluso su desecamiento.

#### Medios de lucha:

- No tomar madera de plantaciones afectadas para injertar.
- En la poda eliminar en lo posible los sarmientos afectados.
- Quemar todos los restos de poda.

### 2.10.4 Botrytis

Las condiciones climatológicas óptimas para el desarrollo de esta enfermedad son: temperatura entre 15 y 20°C y una humedad relativa del 90%. Las hojas deben

permanecer mojadas al menos 15 horas. A temperaturas más bajas se requiere más tiempo.

**Síntomas:**

- *En hojas:* durante la floración- cuajado, cuando llueve, aparecen algunas hojas con manchas grandes pardo- rojizas, de forma irregular y que a menudo se localizan en los bordes.
- *En racimos:* se pudren o se secan y se caen. Los granos enfermos se arrugan y toman un color gris violáceo.

A partir del envero (uvas pintando), las uvas se infectan a través de las heridas o de la piel. Esta enfermedad se desarrolla rápidamente en racimos compactos. Con el tiempo seco, las uvas atacadas se desecan, con el tiempo húmedo se agrietan y se forma un polvo grisáceo en la superficie.

**Medios de lucha:**

- Evitar una vegetación excesiva limitando los abonados nitrogenados.
- Utilizar sistemas de conducción que permitan aumentar la aireación y la exposición de los racimos al sol, deshojado de las zonas próximas al racimo.

**2.10.5 Eutiposis**

Es una enfermedad criptogámica producida por la Clase de hongos *Eumicetos*, la cual es de las más destructivas de los tejidos leñosos de la vid.

Antiguamente se describió como enfermedad del raquitismo, pero en la actualidad es conocida comúnmente como brazo muerto.

**Síntomas:**

- *En madera vieja:* Cuando la enfermedad penetra en la planta por herida de poda hecha en años anteriores aparece un chancro alrededor de la herida que se extiende hacia el interior.
- *En pámpanos:* Se presentan achaparrados, con aspecto raquíto, se acortan las distancias entre nudos y aparecen fuertes clorosis amarillentas en toda la caña del pámpano.
- *En hojas:* hojas jóvenes pequeñas, deformadas y cloróticas que presentan necrosis perimarginal del limbo y acaban por secarse a medida que van siendo más adultas.
- *En inflorescencias y racimos:* Se aprecian alargamientos anormales de los órganos florales. A veces presentan diferentes tamaños florales, que pocas veces consiguen llegar al cuajado, ya que acaban por caer al suelo y secarse.

- *En tronco y raíces:* Cuando la enfermedad está muy desarrollada puede llegar a afectar a todo el tronco y llegar al injerto, ocasionando la muerte por desecación de toda la planta.

#### **Medios de lucha:**

- Podas tardías, a la salida del invierno. Cuidado a la hora de no realizar heridas profundas en la cepa.
- Evitar realizar podas en presencia de lluvias, escarchas o rocíos matinales altos.
- En las plantas infectadas realizar la poda al final.
- Adecuada desinfección de las tijeras podadoras (esterilización) en cada cepa.

#### **2.10.6 Yesca**

Es una enfermedad parasitaria producida por hongos, *Stereum hirsutum* Per. y *Phellinus igniarius* Fr., que penetran en la madera a través de heridas importantes producidas en la poda y desarrollan el micelio en la madera transformándola en yesca.

#### **Síntomas:**

- *En hojas:* Las hojas se marchitan y secan, inicialmente en un brazo y posteriormente en toda la cepa. Las hojas comienzan a marchitarse en el borde, presentando manchas alargadas entre los nervios principales.
- *En racimos:* Los racimos de las cepas afectadas presentan unos pequeños puntos negros en el interior de la baya y al llegar el verano se van deshidratando y ennegreciendo hasta quedar como uvas pasas.
- *En brazos y tronco:* Al inicio de la enfermedad se observa una franja negra pardusca que va desde los cortes de poda hasta la zona del injerto. A medida que la enfermedad progresa, la madera muerta situada próxima a la médula se va descomponiendo y ablandando, adquiriendo un aspecto de masa esponjosa de color pardo amarillento. Los daños en el interior de los brazos tronco evoluciona radial longitudinalmente, dejando cada vez menos zonas sanas para la circulación de la savia, hasta que la planta muere.

#### **Medios de lucha:**

- Realizar podas donde se eviten tener que producir grandes cortes y amputaciones.
- Sellar los cortes de poda con pastas cicatrizantes para evitar la entrada de hongos.
- En los viñedos donde se detecte la enfermedad se arrancarán las cepas infectadas se quemarán para evitar el contagio.

- Realizar una poda en verde, para evitar tener que hacer cortes más grandes en madera lignificada.
- Utilizar para la conducción de la vegetación espalderas metálicas y en caso de utilizar postes de madera que esté tratada.

No es conveniente utilizar en los primeros años de formación tutores de madera sin tratar, mejor utilizar tutores de caña.

### **2.10.7 Black-rot**

*Guignardia bidwelli* es un hongo que ataca a la vid. También se conoce como podredumbre negra o roña negra.

En nuestra localización obtiene una importancia secundaria, ya que su presencia es ocasional. Se localiza en zonas con lluvias abundantes en primavera como Asturias o Galicia.

#### **Síntomas:**

- *En hojas:* aparecen manchas de color gris que luego viran a un color marrón rojizo, delimitado por una estrecha banda más oscura, y finalmente aparecen puntitos negros. Su importancia económica es menor, pero tienen un papel primordial en la propagación del hongo en los ataques posteriores a los racimos.
- *En racimos:* presencia en el pedúnculo y en el raspón de chancros oscuros y alargados, sobre granos pequeños se forman manchas grises que luego se vuelven negras y el grano se deseca rápidamente. Los granos más desarrollados adquieren un color violáceo que luego vira al negro, arrugándose y desecándose. Tanto los chancros como los granos afectados se recubren posteriormente de puntitos negros. Los síntomas se producen antes de la floración o después del cuajado, después del envero son poco frecuentes.

Los factores climáticos tienen una influencia muy grande en el desarrollo del hongo. Las lluvias prolongadas en primavera y las temperaturas suaves provocan la primera infección al favorecer la dispersión de las esporas desde las estructuras reproductivas del hongo, formadas en restos vegetales infectados el año anterior. La dispersión secundaria del hongo en el cultivo también se ve favorecida por las lluvias.

#### **Medios de lucha:**

Evitar la propagación de la enfermedad mediante la quema de todos los restos de poda y el arranque y destrucción de las viñas afectadas.

## **2.11 Principales daños producidos por vertebrados**

### **2.11.1 Conejos**

Los daños que se han observado están realizados preferentemente en cepas jóvenes de la viña al roer los brotes terminales y que en alguna ocasión pueden confundirse

con los ocasionados por los coleópteros curculiónidos del género *Laparocerus* (gorgojos).

Para impedir estos daños se colocan tubos cuando la planta está indefensa, de esta manera se minimizan los daños producidos por este animal.

### 2.11.2 Pájaros

Las dos especies de aves que ocasionan ligeros daños en viña son el mirlo común y el gorrión común.

Por ahora, salvo casos muy puntuales, las pérdidas económicas originadas por estos pájaros han sido mínimas, de ahí que creemos no sea oportuno ni necesario el tomar medidas drásticas, sino utilizar los métodos tradicionales como son los espantapájaros, redes o bolsas cubriendo los racimos, cañones, etc., y máxime si tenemos en cuenta que estas aves son insectívoras y que por tanto juegan un papel importante en el agroecosistema al eliminar numerosas plagas de los cultivos.

## 2.12 Tratamientos fitosanitarios

### 2.12.1 Tratamientos fitosanitarios fijos

Se realizarán tratamientos todos los años contra mildiu, oidio y erinosis, que son las enfermedades más frecuentes en la zona.

Contra el oidio y mildiu se realizarán tratamientos preventivos durante los primeros estados fenológicos del ciclo vegetativo de la vid, ya que en esta época las condiciones climáticas son muy favorables para el desarrollo de esta enfermedad. El resto del año se realizarán tratamientos si la planta lo requiere.

Tabla 7: Tratamientos fijos

AÑO	ESTADO FENOLÓGICO	ÉPOCA	PLAGA O ENFERMEDAD	PRODUCTO	DOSIS
1	H – I ENVERO	Prim. junio Med. agosto	Oidio, ácaros Oidio, ácaros	Azufre micronizado 80% Azufre micronizado 80%	20 – 30 kg/ha 20 – 30 kg/ha
2	H – I ENVERO	Prim. junio Med. agosto	Oidio, erinosis, mildiu Oidio, ácaros	Dinocap 35% metalaxil 8% + mancoceb 64% Azufre micronizado 80%	40 – 60 cc/hl 2 – 3 kg/ha 20 – 30 kg/ha
3 - 35	H – I K ENVERO	Prim. junio Med. julio Med. agosto	Oidio, erinosis Mildiu Oidio, Mildiu, botrytis Oidio, ácaros	Dinocap 35% Metalaxil 8% + mancoceb 64% Triadimenol 25% Metalaxil 10% + folpet 40% Azufre micronizado 80%	40 – 60 cc/hl 2 – 3 kg/ha 25 – 50 cc/hl 2 – 2,5 kg/ha 20 – 30 kg/ha

### 2.12.2 Tratamientos fitosanitarios ocasionales

Según como se desarrolle el año climatológicamente o según la población de plagas se suman estos tratamientos ocasionales cuando sea necesario.

**Tabla 8: Tratamientos fitosanitarios ocasionales**

AÑO	ESTADO FENOLÓGICO	ÉPOCA	PLAGA O ENFERMEDAD	PRODUCTO	DOSIS
1 - 3	B - C	Finales abril	Gusanos grises	Clorpirifos 75%	150-200 cc/hl
4 - 35	H	Med. junio	Piral	Clorpirifos 75%	150-200 cc/hl
	J	Finales junio	Polillas	Fenitrotion 50%	100-150 cc/hl
	ENVERO	Med. agosto	Polillas	Clorpirifos 75%	150-200 cc/hl
	MADURACIÓN	Pri. septiembre	Botrytis	Captan 50%	300-400 g/hl

Productos fitosanitarios empleados para combatir las enfermedades:

- Azufre micronizado: se emplearán 20-30 kg/ha de dicho producto. Se realizarán tres tratamientos (junio, julio y agosto).
- Difusores de confusión sexual: colocación de 1 difusor/50 m<sup>2</sup>, es decir, unos 200 difusores/ha
- Trampas contra polilla del racimo: 3 trampas/ha

## 2.13 Poda

La poda viene determinada en primer lugar dependiendo del año en el cual nos encontremos (primero, segundo, tercero...) teniendo que aplicar diferentes técnicas en cada uno de ellos que explicaremos a continuación.

### 2.13.1 Época de poda

La poda, dependiendo de la época de realización, se puede clasificar en dos tipos o categorías:

- **Poda en seco o poda en invierno:** Se realiza durante el periodo de reposo de la vid sobre las partes o elementos agostados. Por su importancia, se practica todos los años, siendo la poda propiamente dicha.
- **Poda en verde o poda de verano:** Se realiza durante el periodo de actividad vegetativa de la planta sobre sus órganos herbáceos. Puede practicarse de una forma más o menos generalizada o no realizarse. Estas operaciones de poda en verde se consideran como operaciones complementarias de la poda.

La poda en seco puede realizarse desde la caída de la hoja, hasta un poco antes del desborre. Normalmente se efectúa durante los meses de diciembre, enero y febrero, evitando los días de temperaturas muy bajas.

Las podas demasiado anticipadas, realizadas antes de la caída de la hoja, o demasiado tardías, ya iniciada la brotación, provoca un debilitamiento de la cepa, siendo por lo general poco aconsejables.

Sin embargo, una poda discretamente retrasada, con yemas hinchadas o comenzando a hincharse, puede resultar interesante como método de defensa frente a ciertas heladas primaverales, ya que retrasa la brotación de las yemas.

### **2.13.2 Normas fundamentales**

La poda, además de controlar y regular tanto vegetativa como productivamente la cepa, es una de las prácticas culturales más importantes sino la que más a la hora de limitar la incidencia de las enfermedades de la madera. Obteniendo así viñedos más longevos y equilibrados. Por ello hay que intentar siempre practicar una poda respetuosa.

Entre los principios básicos de la poda destaca que todos los años debe existir un crecimiento controlado y este ha de ser ordenado. Debe respetarse la circulación de savia (carrera de verdes y secos) para favorecer el desarrollo y la edad de la cepa.

Para ello, los cortes de poda en la cepa han de intentarse hacer siempre por el mismo lado para que todas las heridas o “secos” queden en ese lado (carrera de secos), mientras que el contrario queda libre de cortes y, por tanto, de cicatrices (carrera de verdes) favoreciendo así una mejor circulación de la savia.

Además, hay que limitar al máximo el número de corte, realizándolos de un tamaño pequeño y siempre que sea posible sobre madera de 1 o 2 años, respetando las yemas de la corona y dejar madera de protección en todos los cortes, para que el cono de desecación no afecte al flujo de savia, llevando a cabo el sellado de las heridas para evitar contaminación, pues estas son una vía abierta a las esporas de los hongos.

#### -Ejecución de los cortes:

Se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones a la hora de efectuar los cortes:

- Los cortes deben ser limpios, de la menor sección posible y lisos.
- Se deben realizar de una sola vez, para lo cual las tijeras deben estar siempre limpias y bien afiladas.
- Los cortes sobre los chupones deben ser limpios y dejando siempre madera de protección sin afectar a la madera vieja.
- Los cortes sobre sarmientos se dará, por encima de la última yema respetada, intentando cortar por la siguiente a la mitad (lo que es denominado diafragma) salvo que su longitud sea excesiva, caso en que el corte se dará unos tres centímetros por encima de esta.
- Los cortes sobre madera vieja se deberán dar en dirección opuesta a la posición ocupada por el órgano elegido para sustituir a dicha madera vieja y se dejará un pequeño tocón de longitud aproximadamente igual al diámetro para que el cono de desecación no afecte al flujo de savia.



### -Determinación de la carga:

La carga es el número de yemas francas o fértiles dejadas en la cepa en el momento de la poda. Sin embargo, no todas estas yemas tienen la misma fertilidad.

La carga que se deje en la cepa ha de estar acorde con el vigor de la misma. A la hora de observar el vigor de la cepa se pueden dar dos circunstancias:

- Que el podador tenga en cuenta el número y grosor de los sarmientos que tiene la cepa. Si dicho número es similar al del año anterior, comprobará el grosor que tuvieron los de la vegetación anterior, y de esta comparación deducirá si hay ganancia (si son más gruesos), pérdida (si son más delgados), o si son de igual grosor. Esto indica, respectivamente, que el vigor crece, disminuye o se estaciona.
- Que el podador tenga en cuenta el mayor o menor número de chupones eliminados en el espergurado. Si es número es elevado significará que han brotado muchas yemas y por lo tanto el vigor es elevado.

Una vez comprobado el vigor de la cepa, si este crece se aumentará la carga, pero no de forma exagerada, ya que podría ocasionar un debilitamiento en la cepa durante varios años. En este caso se tendrá una carga de 16 yemas por cepa, lo que suponen:

$$\text{Nº yemas} = 2564 \text{ cepas} \times \frac{16 \text{ yemas}}{\text{cepa}} = 41.024 \text{ yemas/ha}$$

### -Elección de sarmientos:

Al podar es preciso hacer una correcta elección de los sarmientos que formarán el tronco, los brazos y los pulgares de cada cepa. Esta elección depende fundamentalmente del sistema de conducción elegido, pero también hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

#### 1) Elección de sarmientos destinados a la formación del tronco y los brazos:

Para formar el tronco y los brazos de la cepa se elige la porción más cercana a la base de los sarmientos, ya que en ella los entrenudos son más cortos y hay más regiones resistentes.

Los troncos y brazos formados con estas porciones serán más rígidos y menos expuestos a roturas y a inclinarse.

Para la formación de los brazos de las cepas, conviene elegir los 3 sarmientos superiores del tronco, debiendo ser estos, resistentes a roturas y sin tendencia a inclinarse.

La operación de formación y poda de los brazos de la cepa va a estar basada en los siguientes puntos:

- Cuando los sarmientos destinados a la formación de brazos tengan una longitud excesiva y su grosor es menor a un centímetro, es

conveniente realizar un rebaje del mismo y esperar al año siguiente para acabar de determinar la formación del brazo.

- Si los brazos elegidos tienen una mala dirección y conformación, y posteriormente obtenemos otro sarmiento que presenta mejores condiciones para ser utilizado como brazo, se deberá realizar una poda de sustitución, eliminando el antiguo brazo.
- Si se producen daños en la madera vieja, por acciones meteorológicas como fuertes heladas, o mecánicas, por daños producidos por los aperos, se deberá eliminar la madera dañada y proceder a sustituirla. Para la sustitución de brazos dañados, o mal formados, se recurre generalmente a chupones que brotan de la madera vieja, debiendo ser vigorosos y estar bien colocados.

## 2) Elección de sarmientos destinados a la formación de pulgares:

La elección es diferente dependiendo del sistema de poda adoptado. Para una poda en Goblet o vaso es necesario tener en cuenta las siguientes circunstancias:

- No se utilizarán esperguras, salvo en casos excepcionales de heladas, pedriscos, modificaciones por vejez y otras causas, ya que normalmente son infértiles.
- Se seleccionarán los sarmientos de vigor individual medio, ya que los muy gruesos tienen yemas poco fructíferas y los muy débiles darán brotes poco vigorosos, incapaces de nutrir debidamente sus frutos.
- Se tendrá en cuenta el arranque del nuevo pulgar, a fin de que tenga origen firme.
- Se procurará que los brazos lleven pulgares del mismo grosos, para equilibrar así el vigor de la cepa.

### 2.13.3 Poda de formación

Se emplearán tijeras eléctricas, los empleados llevarán una cartuchera con otra batería de recambio por si se agota la primera.

#### 1) Año de la plantación

De la brotación que surgirá sobre las 2 yemas que suele traer el plantón, se conserva un sarmiento que se podará a 2 yemas tendiendo siempre a seleccionar el más basal ayudando a mejorar el vigor del año siguiente y la estructura radicular.

#### 2) Poda de segundo año

Durante la brotación se conservan únicamente los dos brotes que salgan de estas dos yemas, manteniéndolos verticales y suprimiéndose todo lo demás. Es importante obtener una buena bifurcación para lograr una igual distribución de la savia.

Las dos yemas dejadas en el primer año habrán originado dos sarmientos. Si la cepa es vigorosa, se habrán de podar estos dos sarmientos a dos yemas cada uno. Esto dará lugar a cuatro sarmientos el siguiente año Si por el contrario la cepa es débil, se conservará únicamente uno podado a dos yemas, lo que generará dos sarmientos el tercer año.



Figura 1: Poda de formación segundo año

### 3) Poda del tercer año

De los dos brotes que teníamos anteriormente se poda uno en invierno, de tal manera que el que nos queda nos servirá como tronco de la cepa.

Durante la brotación se conservan únicamente dos brotes que salgan de la vara, eliminando los demás. En primavera-verano estas yemas servirán para formar el brazo, lo cual se hará fácilmente y sin arqueos. Para ello es importante que la última yema de la prolongación quede por debajo del primer sarmiento.

Si la cepa tiene cuatro sarmientos (cepa vigorosa), se habrán de seleccionar tres bien dispuestos y podarlos a dos yemas. Esto producirá seis sarmientos el cuarto año. En el caso de que cepa tenga únicamente dos sarmientos (cepa débil), se habrán de conservar ambos, podándolos igualmente a dos yemas para generar cuatro sarmientos para el siguiente año.

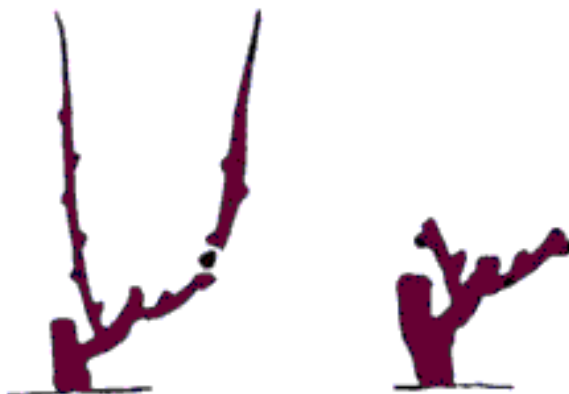


Figura 2: Poda de formación tercer año

#### 4) Poda del cuarto año

Durante la primavera-verano en estos pulgares saldrán varias yemas de las cuales nosotros dejaremos la primera y más próxima a nuestro brazo, además de la ciega que nos va a ser útil en el caso de que se produzcan heladas.

Si la cepa tiene seis sarmientos (cepa vigorosa), se elegirán cuatro bien repartidos en el espacio de la planta y se podarán a dos yemas. Si la cepa tiene cuatro sarmientos (cepa débil), se elegirán tres y se podarán a dos yemas. En ambos casos, los sarmientos seleccionados darán lugar al esqueleto de la cepa. A partir de aquí, se continuará con la poda año tras año dejando un pulgar en cada brazo.



Figura 3: Poda de formación cuarto año

#### 2.13.4 Poda de producción

Una vez concluida la formación de la cepa, se va a realizar la poda de producción o fructificación, que se compone de dos operaciones:

- Poda definitiva
- Operaciones en verde

##### 1) Poda definitiva

Una vez concluida la formación de la cepa, la poda de fructificación anual consiste en dejar los pulgares en su manera óptima para que den el fruto deseado el año siguiente.

Para ello durante la primavera en estos pulgares saldrán varias yemas de las cuales nosotros dejaremos las primeras y más próxima a nuestro brazo, además de la ciega que nos va a ser útil en el caso de que se produzcan heladas.

##### 2) Operaciones en verde

Las operaciones en verde son aquellas prácticas que se llevan a cabo durante la fase de vegetación de la vid. No todas ellas implican cortes, por lo que no deben denominarse podas.

Se realizará con tijeras de fricción normales, debido a que en la época en que se realiza, los chupones a eliminar, poseen un diámetro pequeño que apenas exige esfuerzo al podador, es más, en muchos casos pueden ser eliminados sin la utilización de ninguna tijera adicional.

Las principales finalidades de las operaciones en verde son:

- Ayudar a mantener la formación de la cepa.
- Favorecer la producción y calidad de los frutos.

Las operaciones en verde que se van a realizar son las siguientes:

- **Aclareo o supresión de brotes herbáceos:** Se realiza eliminando los brotes que salen de madera vieja, a esta operación se la denomina "espergurado". Se realiza en mayo, cuando hayan pasado las heladas primaverales. Los pámpanos se desprenden con facilidad y la herida dejada es pequeña. Se efectúa con tijeras manuales o con la mano. Con esta práctica se mejora la calidad del fruto, se facilita y abarata la poda siguiente, facilita la vendimia y reduce al mínimo las heridas que envejecen la cepa.
- **Elevación y atado de pámpanos:** Cuando los pámpanos tienen una altura de más de medio metro aproximado, debido a su propio peso se arquean, por este motivo se debe realizar una subida manual de los pámpanos hasta una estaca que acompañara la cepa, atándolo a esta como "la coleta de una mujer". Es aconsejable realizar un despunte de la parte superior de los pámpanos que sobrepasan la cuerda donde se ató. Esta operación se realiza cuando la cepa está bien formada, a partir del 4º año. Para ello se utilizará una estaca de madera tratada anti enfermedades.

### 2.13.5 Casos excepcionales de poda

#### -Podas que han sufrido heladas:

La actuación sobre la cepa dependerá de la intensidad de la helada y del desarrollo de la cepa.

Si la helada es temprana y la brotación es aún incipiente, con algunas yemas dormidas, solo cabe esperar que broten dichas yemas.

Si la helada es más tardía, como norma general se repondrá por encima de la última yema que respeto la helada, con el fin de obtener brotes en la base de los pulgares y concentrar en esos pocos brotes el vigor de la cepa.

Posteriormente, en la poda en verde, se eliminarán todos los chupones inútiles y se conservarán aquellos brotes que se van a emplear en la poda del siguiente año. De esta forma se va a procurar que los sarmientos que se obtengan al año siguiente tengan un vigor aceptable.

Si la helada se produce más tarde y de modo poco intenso, afectando a las regiones medias de los pámpanos, estos se rebajan a tijera, hasta que el corte aparezca bien verde, con el fin de que éstos pámpanos y sus nietos continúen su crecimiento y quizás algún racimo llege a madurar.

-Podas que han sufrido pedrisco:

Las viñas que han sufrido dicha inclemencia meteorológica pierden la cosecha del año, conformada en los racimos florales y frutos existentes, según su estado de desarrollo, quedando comprometida la del año siguiente. Tras el pedrisco conviene realizar una poda con el fin de obtener una nueva brotación, que puede dar lugar a una pequeña cosecha, y sobre todo conseguir unas yemas de poda perfectamente conformadas para mejorar la brotación y cosecha del año siguiente.

Si el pedrisco es intenso antes de la floración, hay que podar los pámpanos dañados a unos pocos centímetros de su inserción en el brazo. Después se eliminan los chupones para conseguir madera apropiada para la poda del año siguiente y poder recolectar algo de uva.

En granizadas tardías, es decir, las que se producen 20 o 30 días después de la floración, poco o nada puede hacerse, ya que el periodo vegetativo que queda es demasiado corto.

Cuando la granizada se produce entre floración y los 20-30 días que la suceden y la otoñada se presenta con buenas temperaturas, las yemas de los nuevos brotes tienen tiempo suficiente para conformarse perfectamente. En cambio, si la otoñada se presenta con temperaturas tempranas bajas, las yemas no podrán conformarse adecuadamente.

**Tabla 9: Cuadro resumen podas**

AÑO	TIPO DE PODA		ÉPOCA	CARACTERÍSTICAS	
1-4	PODA DE FORMACIÓN		Durante el reposo vegetativo. Durante el periodo de actividad.	Tijeras manuales.	
5-30	PODA DE PRODUCCIÓN	Poda de invierno	febrero	Tijeras eléctricas	
		Poda en verde	Espergurado	mayo	Tijeras manuales
			Elevación y atado de pámpanos	junio	Mano de obra

## 2.14 Vendimia

### 2.14.1 Introducción

Se denomina vendimia a la operación de recogida de uva tras un amplio periodo de maduración, una vez que ha terminado el proceso evolutivo de la misma.

Los principales fenómenos del proceso de maduración de la uva son los siguientes:

- Crecimiento del grano de uva.
- Acumulación o almacenamiento de azúcares.
- Disminución de los ácidos.
- Formación de taninos y coloración de la uva.
- Formación de aromas.

El estado de maduración de la uva condiciona la calidad e incluso el tipo de vino, por tanto, es importante para el viticultor conocer el proceso de maduración de la uva y de cara a determinar el momento óptimo de la vendimia.

Una vez que ha finalizado el proceso evolutivo de la uva, hay que proceder a la recogida de la misma, pero es diferente el criterio que ha de seguirse para la fijación del momento de su realización, según el destino de la misma.

Por tanto se pueden distinguir tres tipos de vendimia. Son los siguientes:

- *Vendimia fisiológica*: se determina cuando las pepitas de la uva están perfectamente conformadas para su germinación.
- *Vendimia industrial*: corresponde al momento en que la uva tienen un máximo contenido en azúcar.
- *Vendimia tecnológica*: corresponde al momento óptimo de recoger la uva según el destino que se le vaya a dar. El momento de vendimia óptimo no es igual para la elaboración de un vino joven fresco y afrutado que para uno dedicado a crianza.

### **2.14.2 Determinación de la fecha**

Terminado el proceso de maduración de la uva, se procede a la recogida de la misma. Como el destino de la producción es la vinificación, los índices de maduración de la uva serán los que marquen la fecha adecuada de la vendimia, y están determinados por varios factores a medir:

#### -Índices generales de maduración externos:

Son índices cualitativos basados en la apreciación del hombre, evaluados mediante sensaciones (impresión visual, táctil, gustativa e incluso olfativa del racimo) y por tanto poco ponderables.

Entre ellos se encuentran:

- Racimo con presencia colgada.
- Color del grano propio de la variedad.
- Raspón lignificado.

- La pulpa sale limpiamente del hollejo al apretar la baya entre los dedos.
- El mosto es viscoso a la vista y pegajoso al tacto.

#### -Índices físicos de maduración:

Estos índices físicos determinan cuantitativamente una característica propia de la maduración de la uva. Generalmente ellos solos no sirven para determinar la fecha de vendimia, pero son muy útiles si se asocian con otros índices.

Los índices físicos de maduración de la uva son:

- Color del grano.
- Peso del racimo.
- Resistencia del pedúnculo.
- Firmeza de la pulpa y hollejo.
- Rendimiento en mosto y su densidad.

#### -Índices fisiológicos de maduración:

Se basa en la determinación analítica de los productos formados o desprendidos durante el proceso de maduración de la uva. Los más importantes pueden ser:

- Desaparición de la clorofila (cuanta menos clorofila, más madura está la uva).
- Respiración del racimo: un fruto sometido a una atmósfera carente de oxígeno no llega a madurar.
- Análisis de etileno: el etileno es un gas producido durante la maduración de la uva.

#### -Índices químicos de maduración:

Estos índices se basan en la determinación analítica de los elementos más característicos que aparecen, evolucionan o desaparecen en el proceso de la maduración de la uva, siendo entre ellos los más significativos la riqueza en azúcares y la concentración de ácidos o acidez.

$$\text{Relación glucosa/fructosa} = \frac{\text{Glucosa en } \frac{g}{l} \text{ de mosto}}{\text{Fructosa en } \frac{g}{l} \text{ de mosto}}$$

$$\text{Índice de maduración en grados Beaumé} = \frac{\text{Grados Beaumé}}{\text{Acidez total } \frac{g}{l} \text{ en ácido tartárico}}$$

$$\text{Índice de maduración Dalnaso – Venezia} = \frac{\text{Azúcar en gramos por refractometría}}{\text{Acidez total } \frac{g}{l} \text{ en ácido tartárico}}$$



### -Realización de pruebas para determinar la fecha de la vendimia:

Para determinar la fecha de inicio de la vendimia, se va a realizar un seguimiento de los frutos durante el periodo de maduración. Cuando los frutos comiencen a mostrar los caracteres o índices externos de madurez y algunos índices físicos, se procederá a la aplicación de los índices químicos para la determinación de la fecha óptima de comienzo de la vendimia.

Para el estudio de la madurez de la uva por medio de los índices químicos, se seleccionan de seis a diez cepas/ha representativas de toda la finca, marcándolas para controlarlas todos los años. Se eligen cepas de vigor medio, ni muy vigorosas ni muy débiles. Además las muestras no deben ser tomadas con rocío o con calor.

En cada cepa elegida se toman dos bayas de la parte soleada y de la no soleada de cada racimo. La toma de muestras se iniciará cuando la uva comience a presentar caracteres externos de madurez, tomando muestras cada 6-7 días. Este intervalo se irá reduciendo según se acerque la madurez, hasta hacerlo a diario.

Se toman bayas de la parte alta, media y baja de cada planta, al final se mezclan todas y se estrujan obteniendo un mosto en el que se analizan la acidez y el contenido de azúcares para usarlos en la siguiente expresión:

$$\text{Índice de madurez} = \frac{\text{Azúcar en gramos por refractometria}}{\text{Acidez total } \frac{g}{l} \text{ en ácido tartarico}}$$

Con todos estos factores se determina la época adecuada de la vendimia, en nuestro caso se hará en Septiembre-Octubre.

## **3 Planificación y puesta en marcha**

### **3.1 Organización de la vendimia**

De acuerdo con los resultados obtenidos en los controles de maduración, se determinará el inicio de la vendimia.

La vendimia se realizará de forma manual, mediante varios trabajadores de la zona con sus respectivas cajas de trabajo para recoger la uva de la parcela.

Producciones aproximadas a lo largo de los años de plantación:

**Tabla 10: Cuadro de producciones aproximadas**

<b>AÑO</b>	<b>Producción recogida (kg/ha)</b>	<b>Densidad de plantación (plantas/ha)</b>	<b>Producción esperada por cepa (kg/cepa)</b>
<b>4</b>	3.500	2564,10	1,36
<b>5</b>	4.000	2564,10	1,56
<b>6-29</b>	5.500	2564,10	2,14
<b>30</b>	5.000	2564,10	1,95

### 3.2 Cuadro de actividades del proceso productivo

#### 3.2.1 Año 0

Tabla 11: Actividades del año 0

LABORES 0	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM- BRE	OCTUBRE	NOVIEM- BRE	DICIEM- BRE
PASE DE SUBSOLADOR												
ENMIENDA ORGÁNICA												
PASE DE VERTEDERA												
PETICIÓN DE PLANTAS												
PASE DE CULTIVADOR												

### 3.2.2 Año 1

Tabla 12: Actividades del año 1

LABORES 1	ENERO	FEBRE-RO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS-TO	SEPTIEM-BRE	OCTU-BRE	NOVIEM-BRE	DICIEM-BRE
PASE DE CULTIVADOR + RODILLO		■										
PLANTACIÓN			■	■	■							
TUBOS + TUTORES				■	■							
TRATAMIENTOS							■					
PASE DE CULTIVADOR						■				■		

### 3.2.3 Año 2

Tabla 13: Actividades del año 2

LABORES 2	ENERO	FEBRE-RO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS-TO	SEPTIEM-BRE	OCTU-BRE	NOVIEM-BRE	DICIEM-BRE
PODA INVERNAL	■	■										
PASE DE CULTIVADOR		■				■						
COLOCACIÓN DE DIFUSORES HORMONALES Y TRAMPAS						■						
REPOSICION DE MARRAS					■							
PODA EN VERDE						■	■					
TRATAMIENTOS						■	■	■				
PASE DE CULTIVADOR										■		

3.2.4 Año 3

Tabla 14: Actividades del año 3

LABORES 3	ENERO	FEBRE-RO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS-TO	SEPTIEM-BRE	OCTU-BRE	NOVIEM-BRE	DICIEM-BRE
PODA INVERNAL	■	■										
PICADO DE PODA			■									
PASE DE CULTIVADOR INTERCEPAS			■			■						
DESBARBADO				■			■					
COLOCACION DE ESTACAS				■								
COLOCACIÓN DE DIFUSORES HORMONALES Y TRAMPAS							■					
TRATAMIENTOS							■	■				
PODA EN VERDE							■					
PASE DE CULTIVADOR + INTERCEPAS						■	■	■		■		

### 3.2.5 Año 4 en adelante

Tabla 15: Actividades del año 4 en adelante

LABORES AÑO 4 EN ADELANTE	ENERO	FEBRE-RO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS-TO	SEPTIEM-BRE	OCTU-BRE	NOVIEM-BRE	DICIEM-BRE
PODA INVERNAL	■	■										
PICADO DE PODA			■									
PASE DE CULTIVADOR			■									
COLOCACIÓN DE DIFUSORES HORMONALES Y TRAMPAS						■						
TRATAMIENTOS						■	■	■				
PODA EN VERDE						■	■					
DESBROZADORA + INTERCEPAS					■	■		■				
VENDIMIA									■	■		
ESTERCOLADO CADA 4 AÑOS										■	■	
PASE DE CULTIVADOR											■	■

## 4 Maquinaria empleada

### 4.1 Introducción

El objetivo del presente documento radica en el conocimiento de la maquinaria y los aperos necesarios para la realización de las labores que requiere el cultivo, la descripción física de los mismos, sus características principales.

Cabe mencionar que la maquinaria supone uno de los costes más importantes en el cultivo, habrá que prestar especial atención a este elemento y por lo que algunas de las labores sólo se realizarán una vez en la vida de la plantación, así que se opta por el alquiler de los equipos en el momento en el que se vayan a necesitar.

### 4.2 Tiempo disponible de trabajo

Está constituido por los 365 días del año, a los cuales hay que restarles:

- Sábados, Domingos y festivos.
- Imprevistos debidos a fallos de maquinaria y de organización (0,5 día/mes)
- Días con precipitación mayor de 10 mm.

Tabla 16: Datos estimados de disponibilidad de días de trabajo

MES	NATURA- LES	LABORA- LES	FESTI- VOS	DEBIDOS A IMPREVISTOS	PRECIPITACIÓN > 10 mm	DISPONI- BLES
ENE	31	25	6	0,5	2	22,5
FEB	29	25	4	0,5	0	24,5
MAR	31	27	4	0,5	1	25,5
ABR	30	23	7	0,5	1	21,5
MAY	31	26	5	0,5	1	24,5
JUN	30	26	4	0,5	0	25,5
JUL	31	26	5	0,5	0	25,5
AGO	31	26	5	0,5	0	25,5
SEP	30	25	5	0,5	0	24,5
OCT	31	26	5	0,5	1	24,5
NOV	30	25	5	0,5	2	22,5
DIC	31	23	8	0,5	0	22,5
<b>TOT.</b>	<b>366</b>	<b>303</b>	<b>63</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>289</b>

### **4.3 Maquinaria necesaria para la plantación**

Para llevar a cabo el establecimiento del viñedo y la realización de las diferentes labores de cultivo a lo largo de su vida será necesaria una maquinaria específica que detallamos a continuación

La relación de maquinaria y equipos utilizados es la siguiente:

- Subsolador
- Arado de vertedera
- Cultivador extensible intercepas
- Cultivador
- Equipo de plantación GPS
- Equipo de tratamientos fitosanitarios líquidos (pulverizador)
- Equipo de tratamiento fitosanitario polvo (espolvoreador)
- Triturador de sarmientos
- Tractor viñero 85cv
- Remolque convencional
- Remolque distribuidor de estiércol
- Desbrozadora
- Rodillo

### **4.4 Determinación equipos utilizados compra o alquiler**

La compra o alquiler de la maquinaria se realizará en función del uso que se le vaya a dar y del precio del apero en cuestión.

#### **4.4.1 Alquiler**

- Año 0: tractor de 200 CV, subsolador de 3 brazos, arado de vertedera y esparcidor estiércol...
- Año 1: rodillo y equipo para la plantación
- Oportuno: pulverizador, trituradora, desbrozadora.

#### **4.4.2 Compra**

- Año 0: tractor de 85 CV y cultivador intercepas.
- Año 1: espolvoreador.
- Año 3: remolque de 5.000 kg.

## **4.5 Características de la maquinaria**

A continuación, se detallarán las principales características de las diferentes máquinas tractoras que se necesitan en el manejo del viñedo así como de los aperos e instrumental requeridos

### **4.5.1 Subsolador**

El subsolador es un apero compuesto por un bastidor en el que se insertan tres brazos dispuestos en "V". Estos brazos tienen una longitud de 70 – 80 cm y están separados entre sí a unos 75 cm, total una anchura de trabajo de 2,25 m (3x0,75).

Esta labor se efectúa a finales de agosto o principios de septiembre, tras las primeras lluvias de final de verano, con el suelo más bien seco y una profundidad máxima de 70 – 80 cm

Se realizan dos pases cruzados a toda la superficie empleando rejas verticales para evitar que se mezclen partículas del subsuelo y de la capa superficial.

Esta labor será contratada a una empresa de servicios de la zona.

### **4.5.2 Arado de vertedera**

El arado de vertedera será un arado trisurco y reversible ya que penetra mejor en el terreno porque tiene más peso. Anchura de trabajo de 1,60 m.

Esta labor será encargada a una empresa de servicios de la zona.

### **4.5.3 Cultivador hidráulico intercepas**

El cultivador intercepa es un apero formado por siete brazos colocados alternativamente en dos filas sobre un bastidor. A este apero se le puede acoplar dos dispositivos retráctiles, uno a cada lado, para que pueda hacer labor en las inmediaciones de las cepas. El ancho de trabajo puede ser variable hasta los 3 m.

### **4.5.4 Cultivador**

El cultivador es un apero como el anterior previamente descrito pero sin la parte de intercepas, formado por siete brazos colocados alternativamente en dos filas sobre un bastidor. En nuestro caso el cultivador intercepas con el intercepas desactivado. Anchura de trabajo de 2,25 m.

### **4.5.5 Equipo de plantación GPS**

El equipo necesario para efectuar la plantación está compuesto por el tractor, una cuba de agua y la plantadora guiada por GPS autoguiado que calcula el marco de plantación que se le ordene.

Esta labor será contratada a una empresa de servicios que es la que pone el material necesario. El rendimiento va a ser de 800 plantas/hora aproximadamente.



#### **4.5.6 Pulverizador**

Se trata de un pulverizador neumático arrastrado de una regulación que asegura un volumen/ha constante (C.P.M.: caudal proporcional al régimen motor del tractor).

Este equipo consta de:

- Depósito de polietileno de alta densidad de 1.000 l de capacidad y con un gran orificio de llenado con tapa de báscula, con un indicador de nivel con flotador visible en 360°.
- Cuba de enjuague de polietileno de 55 l y cuba lavamanos de polietileno de 15 l.
- Bomba de 3 pistones y membranas APS 51-55 l/min y 20 bares.
- Ventilación de hélice cerrada, alta presión, con desembrague exterior.
- Equipo de agitación hidráulica y retorno en cuba del líquido no pulverizado.
- Manómetro 0/20 bares de escala dilatada (0/6 bares).

#### **4.5.7 Espolvoreador**

Consiste en un espolvoreador de 1.000 kg de capacidad con un depósito de polietileno de alta densidad. El ventilador es centrífugo compuesto por una turbina que produce una velocidad de aire de 95 km/h, accionado por la toma de fuerza del tractor.

#### **4.5.8 Triturador de sarmientos**

Sirve para el aprovechamiento de restos de poda generados frente a la quema tradicional de los mismos.

Consiste en un doble alimentador y rejones de material acerado, para efectuar la recogida desde el suelo hasta el rotor donde se produce la trituración, para posteriormente lanzarlo desmenuzado por la criba trasera. Especialmente diseñada para viñas normales, en espaldera y para trituración en zonas de pre podado intenso. El apoyo de la máquina sobre el suelo es mediante unas ruedas neumáticas traseras en el trabajo y un sistema de enganche al tercer punto que le permite amoldarse al terreno y nivelar los rejones de recogida.

Llevan también una puerta trasera de fácil apertura y pueden disponer de sistema de recogida del material mediante un pack de remolque con ruedas neumáticas que funciona con cilindros de volcado para la descarga.

#### **4.5.9 Tractor viñero**

Es un tractor de 1,5 m de ancho y 3,5 m de largo, de doble tracción y de 85 c.v. de potencia. Se utilizará en todas aquellas labores necesarias para el viñedo, ya sea arrastrar, trasladar o accionar los diversos aperos de la explotación.

#### 4.5.10 Remolque convencional

Remolque de 5.000 kg de capacidad, volquete y de dos ejes. Se utilizará para transportar abonos, la uva, productos fitosanitarios, etc.

#### 4.5.11 Remolque distribuidor de estiércol

Se trata de un remolque con un esparcidor accionado con la toma de fuerza del tractor y equipado con un sistema de arrastre de cadenas. Estas cadenas se encargan de ir arrastrando el estiércol hacia la parte trasera del remolque, allí unos cilindros verticales se encargan de distribuir el estiércol sobre la superficie del terreno. La capacidad de carga del remolque es de 5.000 kg y su anchura de trabajo es de 2 m.

Esta labor se contratará a una empresa de la zona, porque sólo se va a realizar en la época de preparación del terreno, antes de la plantación.

#### 4.5.12 Desbrozadora

Se trata de un apero de 2,80 m de anchura el cual es accionado por la toma de fuerza del tractor y enganchado al eje tripuntal que mueve un eje horizontal que recorta la vegetación.

### 4.6 Cálculo de las necesidades de trabajo de la maquinaria

Para el cálculo de las capacidades de trabajo de la maquinaria se emplearán las siguientes fórmulas:

$$CTT = \frac{(a \times v)}{10}$$

$$TTR = \frac{1}{CTR}$$

$$CTR = \frac{(a \times v)}{10} \times r$$

$$TT = TTR \times s$$

Siendo:

- CTT: capacidad de trabajo teórica (ha/h)
- CTR: capacidad de trabajo (ha/h)
- TTR: tiempo de trabajo real (h/ha)
- TT: tiempo empleado (h)
- a: anchura de trabajo (m)
- v: velocidad de trabajo (km/h)
- r: rendimiento efectivo
- s: superficie de labor (ha)

Establecimiento del cultivo:

**Tabla 17: Cálculos del establecimiento del cultivo establecimiento del cultivo**

MAQUINARIA	v(km/h)	a (m)	r	s (ha)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	TT (h)
Subsolador	5	2,25	0,75	13,06	1,11	0,83	1,20	15,73
Estercolador	9	2	0,60	13,06	1,80	1,08	0,93	12,14
Vertedera	5	1,6	0,75	13,06	0,80	0,60	1,67	21,81
Cultivador	6	2,25	0,80	13,06	1,35	1,08	0,93	12,14
Rodillo	6	3	0,80	13,06	1,80	1,44	0,69	9,01

-La duración del equipo de plantación es la siguiente:

Densidad de plantación: 2.564 plantas/ha

Superficie de plantación: 13,05 ha

Nº de plantas necesarias: 33.460 plantas

Rendimiento máquina: 800 plantas/hora

Duración de la labor: 41,83 horas

Cultivo establecido:

**Tabla 18: Cálculos del cultivo establecido**

MAQUINARIA	v(km/h)	a (m)	r	s (ha)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	TT (h)
Cultivador	6	2,25	0,80	13,06	1,35	1,08	0,93	12,14
Desbrozadora + intercepas	2	2,25	0,80	13,06	0,45	0,36	2,78	36,31
Espolvoreador	4	3	0,80	13,06	1,2	0,83	0,66	8,61
Pulverizador	4	3	0,85	13,06	1,2	1,02	0,98	12,79
Trituradora de sarmientos	6	1,8	0,75	13,06	1,08	0,81	1,23	16,06

#### 4.7 Cálculo consumo de gasoil

La cantidad de combustible consumido para realizar cada labor dependerá de la potencia del tractor empleada y del tiempo que se tarda en realizar cada actividad.

$$\text{Consumo gasoil} = \frac{(\text{consumo medio } \frac{g}{CV} \times h) \text{ potencia del tractor (CV)}}{\text{Peso específico del gasoil}}$$

Datos:

- Peso específico del gasoil: 840 gramos/litro
- Consumo medio del gasoil: 110 gramos/CV · hora

Tabla 19: Calculo de consumo según labor

LABOR	POTENCIA REQUERIDA (CV)	CONSUMO (l/h)	CONSUMO TOTAL (l/jornada: 8h)
Vertedera	150	19,64	157,12
Subsolado	200	26,19	209,52
Plantadora	130	17,02	136,19
Labores con el tractor de la explotación	85	11,13	89,04

#### 4.8 Plan de labores mecanizadas en la explotación

AÑO 0 Preparación del terreno y plantación

Tabla 20: Plan labores mecanizadas año 0

APERO	MES	h/día	HORAS TRABAJO	DÍAS TRABAJO
Subsolador	julio - agosto	8	15,73	2 (1,96)
Esparcidor estiércol	noviembre	8	12,14	2 (1,51)
Vertedera trisurco	noviembre	8	21,81	3 (2,72)
Cultivador	diciembre	8	12,14	2 (1,51)

AÑO 1:

Tabla 21: Plan labores mecanizadas año 1

APERO	MES	h/día	HORAS TRABAJO	DÍAS TRABAJO
Cultivador	febrero	8	12,14	2 (1,51)
Equipo de plantación	marzo - abril	8	41,83	6 (5,22)
Espolvoreador	junio	8	8,61	2 (1,07)
Cultivador	octubre	8	12,14	2 (1,51)
Espolvoreador	agosto	8	8,61	2 (1,07)

AÑO 2:

Tabla 22: Plan labores mecanizadas año 2

APERO	MES	h/día	HORAS TRABAJO	DÍAS TRABAJO
Cultivador	febrero	8	12,14	2 (1,51)
Espolvoreador	junio	8	8,61	2 (1,07)
Cultivador	julio	8	12,14	2 (1,51)
Espolvoreador	agosto	8	8,61	2 (1,07)

AÑO 3:

Tabla 23: Plan de labores mecanizadas año 3

APERO	MES	h/día	HORAS TRABAJO	DÍAS TRABAJO
Triturador sarmientos	febrero	8	16,06	2 (2,00)
Cultivador	febrero	8	12,14	2 (1,51)
Cultivador intercepas	junio	8	36,31	5 (4,53)
Pulverizador	junio	8	12,79	2 (1,59)
Cultivador	octubre	8	12,14	2 (1,51)
Pulverizador	julio	8	12,79	2 (1,59)
Espolvoreador	agosto	8	8,61	2 (1,07)

AÑOS 4 y sucesivos:

**Tabla 24: Plan de labores mecanizadas año 4 y sucesivos**

<b>APERO</b>	<b>MES</b>	<b>h/día</b>	<b>HORAS TRABAJO</b>	<b>DÍAS TRABAJO</b>
Triturador sarmientos	febrero	8	16,06	2 (2,00)
Cultivador	febrero	8	12,14	2 (1,51)
Cultivador intercepas	junio	8	36,31	5 (4,53)
Pulverizador	junio	8	12,79	2 (1,59)
Cultivador	julio	8	12,14	2 (1,51)
Espolvoreador	agosto	8	8,61	2 (1,07)
Esparcidor estiércol (cada 4 años)	octubre - noviembre	8	12,14	2 (1,51)

## **5 Cálculo de costes de una hectárea de viñedo**

### **5.1 Introducción**

En este estudio se van a calcular los costes que genera una plantación de viñedo en vaso en la D.O. Ribera del Duero, formado de una manera correcta que facilite el trabajo y labores que se deseen realizar, tanto manuales como mecanizadas.

Tanto las operaciones que se consideran en el cálculo de los costes, como los productos que se aplican y la propia maquinaria que se emplea, se consideran representativos de un viñedo en la mencionada zona vitivinícola.

### **5.2 Características de la plantación:**

Termino municipal: Quintanilla de Arriba (Valladolid), D.O. Ribera del Duero

Superficie cultivada: 13,05 ha

Periodo de formación: 3 años

Densidad de plantación: 2.564 plantas/ha

Producción: 5.000 kg/ha

Sistema de conducción: Vaso

Tipo de interés: 2%

### 5.3 Costes de la plantación

Este apartado refleja el coste de las diferentes labores.

#### 5.3.1 Costes de formación de la plantación

Las labores realizadas durante el periodo de formación se encargaran a una empresa de servicios, considerando los costes los siguientes:

#### AÑO 0

**Tabla 25: Costes año 0**

ACTIVIDAD		COSTE (€/ha)
Subsolado	1,20 h/ha x 90 €/ha	108,00
Estercolado	Estiércol ovino: 20.000 kg x 0,015€/kg	300,00
	Maquinaria: 0,93 h/ha x 35,00 €/h	32,55
Pase de vertedera	Tractor + vertedera: 1,67 h/ha x 30,00 €/h	50,01
Cultivador	Tractor + cultivador: 0,93 h/ha x 27,00 €/h	25,11
<b>TOTAL AÑO 0</b>		<b>515,67</b>

#### AÑO 1

**Tabla 26: Costes año 1**

ACTIVIDAD		COSTE (€/ha)
Cultivador + rodillo	Tractor + cultivador: 0,93 h/ha x 27,00 €/h	25,11
Plantación	Tractor + rejón con láser: 8,00 h/ha x 52,00 €/ha	416,00
	Planta injertada: 2.564 plantas x 1,70 €/planta	4.358,80
Colocación de tutores y tubos	3 x Mano de obra: 5,00 h/ha x 10,00 €/h	150,00
	Tutores de tetracero + tubo : 0,30 € x 2.564 tut/ha	769,20
Tratamiento fitosanitario	Tractor + espolvoreador: 0,66 h/ha x 27,00 €/h	17,82
	Azufre flor: 5 kg /ha x 7,00 €/kg	35,00
2 x Cultivador	Tractor + cultivador: 0,93 h/ha x 27,00 €/h	2 x 25,11
<b>TOTAL AÑO 1</b>		<b>5.822,15</b>

**AÑO 2**

**Tabla 27: Costes año 2**

ACTIVIDAD		COSTE (€/ha)
Poda	3 x Podadores + tijeras: 8,69 h/ha x 10,00 €/h	260,70
Tratamiento fitosanitario	Tractor + espolvoreador: 0,66 h/ha x 27,00 €/h	17,82
	Azufre flor: 10 kg /ha x 7,00 €/kg	70,00
Cultivador	Tractor + cultivador: 0,93 h/ha x 27,00 €/h	25,11
Reposición de marras	3 x Mano de obra: 2,00 h/ha x 10,00 €/h	60,00
	Planta en pot: 50 plantas x 2,00 €/planta	100,00
Tratamiento fitosanitario	Tractor + espolvoreador: 0,66 h/ha x 27,00 €/h	17,82
	Azufre flor: 10 kg /ha x 7,00 €/kg	70,00
Cultivador	Tractor + cultivador: 0,93 h/ha x 27,00 €/h	25,11
Poda en verde	3 x Mano de obra: 4,00 h/ha x 10,00 €/h	120,00
Cultivador	Tractor + cultivador: 0,93 h/ha x 27,00 €/h	25,11
<b>TOTAL AÑO 2</b>		<b>791,67</b>



**AÑO 3**

**Tabla 28: Costes año 3**

ACTIVIDAD		COSTE (€/ha)
Poda	3 x Podadores + tijeras: 8,69 h/ha x 10,00 €/h	260,70
Picado de la poda	Tractor + triturador sarmientos: 1,23 h/ha x 39,00 €/h	47,97
Tratamiento fitosanitario	Tractor + espolvoreador: 0,66 h/ha x 27,00 €/h	17,82
	Azufre flor: 20 kg /ha x 5,00 €/kg	100,00
Cultivador	Tractor + cultivador: 0,93 h/ha x 27,00 €/h	25,11
Reposición de marras	Mano de obra: 4,00 h/ha x 10,00 €/h	40,00
	Planta en pot: 50 plantas x 2,00 €/planta	100,00
Tratamiento fitosanitario	Tractor + espolvoreador: 0,66 h/ha x 27,00 €/h	17,82
	Azufre flor: 20 kg /ha x 5,00 €/kg	100,00
Cultivador	Tractor + cultivador: 0,93 h/ha x 27,00 €/h	25,11
Colocación estacas	3 x Mano de obra: 7,12 h/ha x 10,00 €/h	213,60
	Estacas de madera: 0,30 €/tutor x 2.564 tutores/ha	769,20
Poda en verde	3 x Mano de obra: 4,00 h/ha x 10,00 €/h	120,00
Desbarbado	3 x Mano de obra: 9,00 h/ha x 10,00 €/h	270,00
Cultivador	Tractor + cultivador: 0,93 h/ha x 27,00 €/h	25,11
Tratamiento fitosanitario	Tractor + espolvoreador: 0,66 h/ha x 27,00 €/h	17,82
	Azufre flor: 20 kg /ha x 5,00 €/kg	100,00
<b>TOTAL AÑO 3</b>		<b>2.160,26</b>

## AÑO 4 y sucesivos

**Tabla 29: Costes año 4**

ACTIVIDAD		COSTE (€/ha)
Poda	3 x Podadores + tijeras: 8,69 h/ha x 10,00 €/h	260,70
Picado de la poda	Tractor + triturador sarmientos: 1,23 h/ha x 39,00 €/h	47,97
Tratamiento fitosanitario	Tractor + espolvoreador: 0,66 h/ha x 27,00 €/h	17,82
	Azufre flor: 20 kg /ha x 5,00 €/kg	100,00
Cultivador	Tractor + cultivador: 0,93 h/ha x 27,00 €/h	25,11
Colocación difusores hormonales	Mano de obra: 1,30 h/ha x 10,00 €/h	13,00
	Difusores: 30 difus x 0,80 €/planta	24,00
Tratamiento fitosanitario	Tractor + espolvoreador: 0,66 h/ha x 27,00 €/h	17,82
	Azufre flor: 20 kg /ha x 5,00 €/kg	100,00
Cultivador	Tractor + cultivador: 0,93 h/ha x 27,00 €/h	25,11
Poda en verde	3 x Mano de obra: 4,00 h/ha x 10,00 €/h	120,00
Atar vegetación a la estaca	3 x Mano de obra: 4,00 h/ha x 10,00 €/h	120,00
Cultivador	Tractor + cultivador: 0,93 h/ha x 27,00 €/h	25,11
Tratamiento fitosanitario	Tractor + espolvoreador: 0,66 h/ha x 27,00 €/h	17,82
	Azufre flor: 20 kg /ha x 5,00 €/kg	100,00
Vendimia	6 x vendimiadores + tijeras: 6,19 h/ha x 10,00 €/h	371,4
Estercolado	Estiércol ovino: 10.000 kg x 0,015€/kg	150,00
	Maquinaria: 0,93 h/ha x 35,00 €/h	32,55
<b>TOTAL AÑO 4</b>		<b>1.478,41</b>

## 6 Mano de obra

La mano de obra es fundamental para poder llevar a cabo las diferentes labores de la plantación. El aumento de la mecanización de las labores en la plantación tiene como consecuencia la disminución de las necesidades de mano de obra.

El promotor es la única mano de obra fija en la plantación. Cuando las labores requieran una mayor mano de obra, se van a contratar de forma eventual operarios para cubrir las necesidades del momento.

La mano de obra que se va a utilizar durante los distintos años de la explotación tanto en prácticas mecanizadas como a mano sobre del cultivo de la vid, se refleja en los siguientes cuadros:

## 6.1 Mano de obra fija

El promotor va a ser la única mano de obra fija de la plantación. Por lo tanto, es el encargado de realizar cada una de las labores, así como de contratar más mano de obra cuando la labor lo precise. El promotor va a ser el que maneje toda la maquinaria propia para las diferentes labores.

Este va a ser el encargado de establecer las fechas de los tratamientos fitosanitarios, así como la fecha óptima de recolección.

## 6.2 Mano de obra eventual

Hay diferentes labores a lo largo de los años que requieren de mayor mano de obra para su realización, por ello el promotor se va a encargar de contratarla en el momento preciso. En función de la labor que se vaya a desempeñar se va a necesitar mano de obra cualificada o mano de obra no cualificada.

La mano de obra cualificada se va a contratar principalmente en las labores de poda manual que se realicen a lo largo de los años de la plantación. Esta mano de obra requiere de experiencia y conocimientos de las labores a realizar.

La mano de obra no especializada se va a necesitar en el primer año de plantación en las labores propias del cultivo, con el fin de ayudar a formar las vides, colocar los tutores, estacas y en la revisión de marras.

## 7 Cuadros de las diferentes prácticas y trabajos

En este apartado se muestran los cuadros que definen las necesidades para cada uno de los años de la plantación. Cada año incluye la actividad a realizar, fecha de realización, su duración aproximada y los medios necesarios para su realización como maquinaria a utilizar y mano de obra necesaria.

### 7.1 AÑO 0 Preparación del terreno y plantación

A continuación, en la tabla 30 se refleja los distintos operarios necesarios para la preparación del terreno y plantación.

Tabla 30: Mano de obra año 0

APERO	MES	MANO DE OBRA	h/día	HORAS TRABAJO	DÍAS TRABAJO
Subsolador	julio - agosto	1 tractorista	8	15,73	2 (1,96)
Esparcidor estiércol	noviembre	1 tractorista	8	12,14	2 (1,51)
Vertedera trisurco	noviembre	1 tractorista	8	21,81	3 (2,72)
Cultivador	diciembre	1 tractorista	8	12,14	2 (1,51)

## 7.2 AÑO 1

Tabla 31: Mano de obra año 1

APERO	MES	MANO DE OBRA	h/día	HORAS TRABAJO	DÍAS TRABAJO
Cultivador	febrero	1 tractorista	8	12,14	2 (1,51)
Equipo de plantación	marzo - abril	1 tractorista + 2 peones	8	41,83	6 (5,22)
Poner tutores	abril - mayo	3 peones (512 tut/h)	8	65,25	9 (8,15)
Espolvoreador	junio	1 tractorista	8	8,61	2 (1,07)
Cultivador	octubre	1 tractorista	8	12,14	2 (1,51)

## 7.3 AÑO 2

Tabla 32: Mano de obra año 2

APERO	MES	MANO DE OBRA	h/día	HORAS TRABAJO	DÍAS TRABAJO
Poda	enero	3 peones (295 pl/h)	8	113,40	15 (14,17)
Cultivador	febrero	1 tractorista	8	12,14	2 (1,51)
Reposición de marras	mayo	3 peones	8	26,1	4 (3,26)
Poda en verde	junio	3 peones(400 pl/h)	8	46,32	6 (5,79)
Espolvoreador	julio	1 tractorista	8	8,61	2 (1,07)
Espolvoreador	agosto	1 tractorista	8	8,61	2 (1,07)
Cultivador	octubre	1 tractorista	8	12,14	2 (1,51)

## 7.4 AÑO 3

Tabla 33: Mano de obra año 3

APERO	MES	MANO DE OBRA	h/día	HORAS TRABAJO	DÍAS TRABAJO
Poda	enero	3 peones (295 pl/h)	8	113,40	15 (14,17)
Triturador sarmientos	febrero	1 tractorista	8	16,06	2 (2,00)
Cultivador intercepa	febrero	1 tractorista	8	12,14	2 (1,51)
Colocar estacas	mayo	3 peones (360 estacas/h)	8	92,94	12 (11,61)
Poda en verde	junio	3 peones(400 pl/h)	8	46,32	6 (5,79)
Espolvoreador	junio	1 tractorista	8	8,61	2 (1,07)
Cultivador intercepas	junio	1 tractorista	8	36,31	5 (4,53)
Espolvoreador	julio	1 tractorista	8	8,61	2 (1,07)
Espolvoreador	agosto	1 tractorista	8	8,61	2 (1,07)
Cultivador intercepa	octubre	1 tractorista	8	12,14	2 (1,51)

## 7.5 AÑO 4 y años en adelante

Tabla 34: Mano de obra año 4

APERO	MES	MANO DE OBRA	h/día	HORAS TRABAJO	DÍAS TRABAJO
Poda	enero	3 peones (295 pl/h)	8	113,40	15 (14,17)
Triturador sarmientos	febrero	1 tractorista	8	16,06	2 (2,00)
Cultivador intercepa	febrero	1 tractorista	8	12,14	2 (1,51)
Poda en verde	junio	3 peones(400 pl/h)	8	46,32	6 (5,79)
Atado de vegetación a estaca	junio	3 peones (400 pl/h)	8	46,32	6 (5,79)
Espolvoreador	junio	1 tractorista	8	8,61	2 (1,07)
Desbrozadora + Intercepa	junio	1 tractorista	8	36,31	5 (4,53)
Espolvoreador	julio	1 tractorista	8	8,61	2 (1,07)
Espolvoreador	agosto	1 tractorista	8	8,61	2 (1,07)
Vendimia	octubre	6 vendimiadores + 1 tractorista	8	80,77	11 (10,07)
Esparcidor estiércol	octubre - noviembre	1 tractorista	8	12,14	2 (1,51)
Cultivador intercepa	octubre - noviembre	1 tractorista	8	12,14	2 (1,51)

# **ANEJO V Estudio de mercado**





## INDICE ANEJO V

<b>1</b>	<b>Objeto del estudio .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Situación del sector vitivinícola a nivel internacional.....</b>	<b>1</b>
2.1	Oferta .....	1
2.2	Demanda.....	4
<b>3</b>	<b>Situación vitivinícola en España.....</b>	<b>4</b>
3.1	Oferta .....	5
<b>4</b>	<b>Sector vitivinícola en Castilla y León .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Denominación de origen Ribera del Duero.....</b>	<b>7</b>
5.1	Precio de la uva en Ribera del Duero .....	7
<b>6</b>	<b>Conclusión .....</b>	<b>8</b>



## 1 Objeto del estudio

El objeto de este anejo es estudiar la situación actual del sector del vino a nivel internacional, nacional y en la región donde se quiere implantar la plantación, ya que la venta de la uva depende del mercado del vino.

## 2 Situación del sector vitivinícola a nivel internacional

### 2.1 Oferta

La superficie mundial de viñedo alcanzó en 2018 a las 7,4 millones de hectáreas, como podemos ver en la tabla 1. España sigue siendo el país líder en superficie de viñedo, con 969.000 ha, por delante de China (875 miles de hectáreas-mha) y Francia (789 mha). La superficie vitícola china sigue creciendo (+10.000 entre 2017 y 2018). Por otra parte, los viñedos de la Unión Europea parece que han frenado su ritmo de descenso y se han situado en 3,32 millones de hectáreas en 2018 (+10.000 ha/2017).

Tabla 1: Superficie de los principales países vitícolas en miles de hectáreas

<i>mha</i>	2017 <sup>b</sup>	2018 <sup>c</sup>	Variación 2018/2017 (%)
España	968	969	0,1%
China continental	865	875	1,2%
Francia	788	789	0,2%
Italia	696	702	0,8%
Turquía	448	448	0,0%
EE. UU.	435	430	-1,2%
Argentina	222	219	-1,3%
Chile	213	212	-0,6%
Portugal	194	192	-0,7%
Rumanía	191	191	0,0%
Irán*	153	153	0,0%
Moldavia	151	147	-2,8%
India*	147	147	0,0%
Australia	145	145	0,0%
Sudáfrica	128	125	-2,0%
Uzbekistán*	111	111	0,0%
Grecia	106	106	0,0%
Alemania	103	103	0,3%
Rusia*	88	88	0,0%
Brasil	84	82	-2,7%
Hungría	68	69	0,5%
Bulgaria	64	64	0,7%
Austria	48	48	-0,3%
Nueva Zelanda	39	39	0,6%
México	34	34	1,7%
Suiza	15	15	-0,3%
Otros países	925	927	0,2%
<b>Mundo</b>	<b>7428</b>	<b>7429</b>	<b>0,0%</b>

a) Uvas de vinificación, uvas de mesa o uvas pasas, en fase de producción o todavía improductivos

b) 2017: datos provisionales

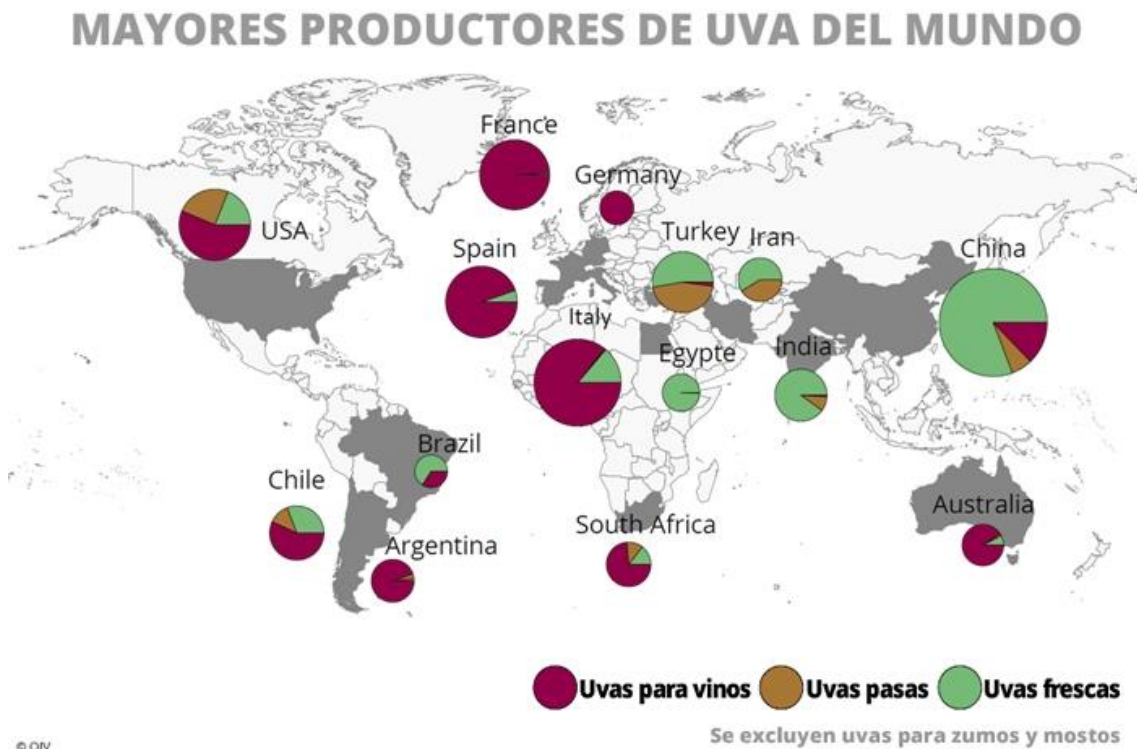
c) 2018: datos predictivos

Cifras en cursiva: cálculos de la OIV

\* Datos más recientes disponibles

Fuentes: OIV, expertos de la OIV, prensa especializada, FAO

Ilustración 1: Productores de uva en el mundo (OIV)



Algunos países en el mundo están especializados en la producción de uva para vino, como Italia, Francia, España o Argentina, mientras que otros se centran más en la uva fresca o pasas como China, India o Turquía.

Tabla 2: Producción de uva en millones de toneladas

Total grape production <sup>a b</sup>					
million of tons	2012	2013	2014	2015	2016
China	10.5	11.6	12.5	13.7	14.5
Italy	6.9	8.0	6.9	8.2	7.9
USA	6.8	7.8	7.1	7.3	7.1
France	5.4	5.5	6.2	6.4	6.4
Spain	5.3	7.4	6.1	6.0	6.0
Turkey	4.2	4.0	4.2	3.6	4.0
India	2.2	2.5	2.6	2.6	2.6
Iran	2.2	2.1	2.2	2.2	2.2
Chile	2.8	2.9	2.8	3.1	2.2
South Africa	1.8	2.0	2.0	2.0	1.9
Australia	1.7	1.8	1.7	1.7	1.8
Argentina	2.4	2.9	2.6	2.4	1.8
Egypt	1.4	1.4	1.6	1.6	1.6
Uzbekistan	1.2	1.3	1.4	1.4	1.3
Germany	1.2	1.1	1.2	1.2	1.2
Brazil	1.5	1.4	1.5	1.5	1.1
<b>World</b>	<b>69.5</b>	<b>76.9</b>	<b>75.1</b>	<b>77.3</b>	<b>75.8</b>

A pesar de que existen muchos países productores de uva, hoy en día, son 10 los que vinifican el 80% del vino que se encuentra en el mundo y el ranking lo encabezan 3 países europeos, en primer lugar Italia, Francia y España. Aunque si de exportación se tratase es España el país que lidera con 22,8 millones hectolitros en el 2016 (según el Observatorio Español de los Mercados del Vino). A España la siguen de cerca Italia (21,4 millones), Francia (15,4) y, a mayor distancia, Chile (9,8) y Australia (8).

Tabla 3: Producción y consumo de vino en el mundo



Según el último informe anual correspondiente a la expansión mundial del mercado del vino, presentado por la Organización Internacional del Vino (OIV), el mercado internacional, considerado como la suma de las exportaciones de todos los países, alcanzará un volumen de 107,9 Mill. hL en 2018, lo que equivale a un aumento del 3,4 % con respecto a 2017. Estos movimientos de vino generaron un negocio por valor de 30.400 Millones de euros, lo que equivale a un aumento significativo del 4,8 % con respecto a 2016, cuando se alcanzó los 29.000 Mill. de euros y la cifra más elevada en la historia del comercio mundial del vino. Un aumento notable impulsado por Australia, Francia, España, Italia, Portugal y Nueva Zelanda. En el lado negativo, las

disminuciones de facturación más importantes se registran en los Estados Unidos, Argentina y Sudáfrica.

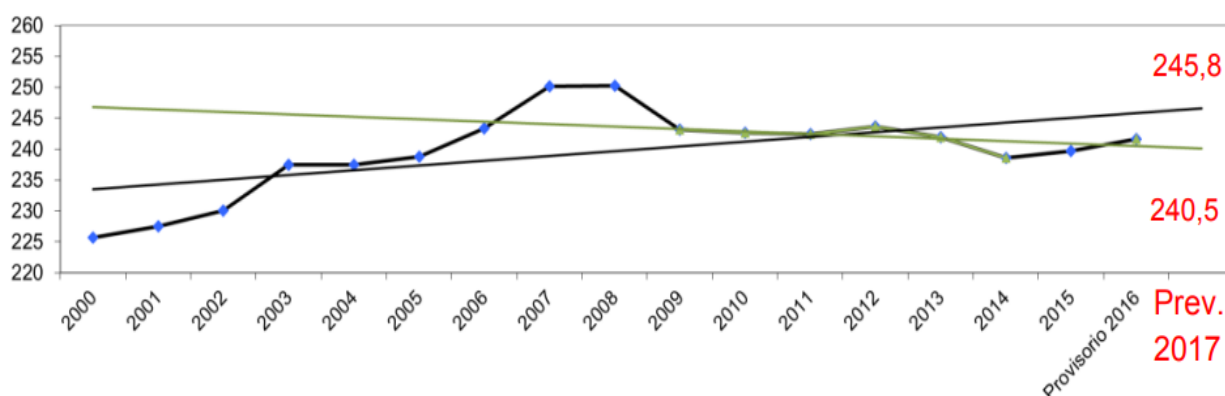
## 2.2 Demanda

A nivel mundial existe una fuerte importación de vino que alcanza hasta los 30.849 millones de euros y los 10.067 millones de litros en 2018 según el OEMV. En lo que al volumen respecta, los principales países que exportan son Canadá y Dinamarca, cayendo el resto. A nivel mundial, EE.UU. es el primer inversor mundial en vino, superando los 5.250 millones de euros (+0,4%), y Alemania es el primer cliente en volumen, con 1.462 millones de litros (-4%). Reino Unido ocupa la segunda plaza en ambos aspectos.

Tabla 4: Consumo mundial de vino

Mill. hL

Estimación del consumo mundial de vino en 2017



Fuente: OIV

Por otra parte, Alemania se consolida como el país que más vino compra, pese a reducir sus compras un 1,2% en el 2018 según el OEMV. Tras Alemania aparece China, con una buena marcha de sus compras. Crece la inversión en todos los tipos de vino, mientras que la caída en volumen se explica en su mayoría por el vino a granel en envases de más de 10 litros, del que se dejaron de importar 426 millones de litros. También cae el volumen importado de vino envasado, del que se dejan de importar 158 millones de litros (-3%).

## 3 Situación vitivinícola en España

España es el primer país en cuanto a superficie de viñedo del mundo, aproximadamente 1.105.000 hectáreas en 2019, sin embargo, se sitúa en el tercer puesto en cuanto a volumen de producción. Estas bajas cifras responden a los bajos rendimientos de uva que se obtienen por hectárea debida en cierta medida a que el viñedo se cultiva tradicionalmente en terrenos escasamente fértiles con grandes marcos de plantación y en zonas de clima árido o semidesérticos, además, las malas condiciones de campaña que se han dado en los últimos años han dificultado las estadísticas.

### 3.1 Oferta

En cuanto a la producción del año 2019 según la Organización Interprofesional de Vino en España el vino con mayor producción en España es el vino blanco con 22,5 millones de litros frente a los 21,7 de vino tinto y vino rosado. Por otra parte el 55% o 26,8 millones de hl, corresponde a vino con D.O, siendo La Rioja, con 5,2 millones de hl la comunidad que más existencias de vino con DOP tiene, seguida muy de cerca de Cataluña, con 5,1 millones de hl.

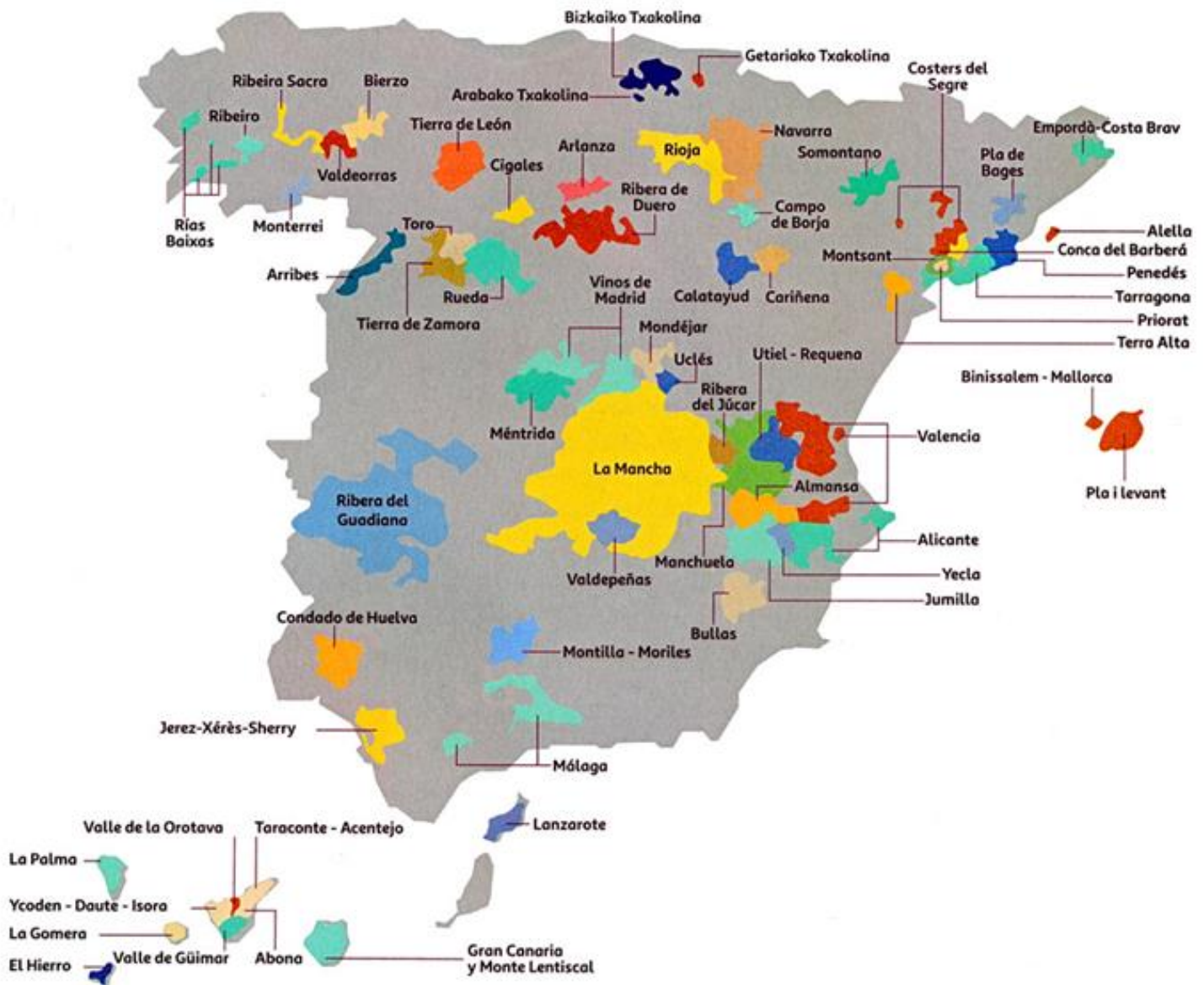
Tabla 5: Existencia de vino por comunidades



En cuanto al comercio internacional, España es líder en exportaciones mundiales alcanzando en 2018 un record en sus exportaciones, que ascendieron a 3.290 millones de euros, lo que representa un incremento del 2,8% sobre el ejercicio anterior. Esta cantidad se logró gracias al aumento del 16% en el precio medio, hasta 1,29 euros por cada litro.

Siempre el que el vino este amparado bajo una denominación de origen, facilita su venta y mayor precio dentro del mercado. España cuenta con numerosas DOs e IGPs.

Ilustración 2: Mapa de denominaciones de origen de España



Los principales países a los que exporta España en general son América del norte - Canadá, EEUU y México. En cambio, las exportaciones 'en volumen' se han incrementado en Alemania y Francia. Una buena noticia para el transporte terrestre debido a la cercanía de ambos países con España.

#### 4 Sector vitivinícola en Castilla y León

El sector vinícola según los datos del registro de industrias agrarias de la Junta de Castilla y León se compone de pequeñas empresas que se localizan próximas a las áreas donde se localiza el viñedo. Sin embargo, frente a estos datos, el conjunto de los vinos de Castilla y León con denominación de origen mantienen la tendencia de los últimos años. Los vinos con denominación de la comunidad han alcanzado en el año 2018 el 17,1% de cuota de mercado en el vino con denominación de origen, lo que supone un incremento del 1,6 por ciento respecto al año anterior. La región se convierte en la que tiene mayor progresión en los últimos tres años lo que se traduce



en una ganancia de 2,5 puntos en cuota de mercado. Los vinos con denominación de origen Ribera del Duero presentan en el año 2018 un comportamiento mejor que el global del vino con denominación de origen. Este mejor comportamiento se produce por un incremento de las ventas, en el último año han aumentado en un 4,9%, mientras que el conjunto del vino con denominación de origen lo ha hecho en un 1,5%. Los vinos de Ribera del Duero muestran un comportamiento positivo en el canal de alimentación y hostelería.

## 5 Denominación de origen Ribera del Duero

Ribera del Duero es una denominación de origen a la que se acogen viñedos localizados en Castilla y León dentro de una franja de la cuenca del río Duero, de unos 115 kilómetros de longitud y 35 de anchura, situada en la confluencia de las provincias de Soria (19 municipios), Burgos (60), Segovia (4) y Valladolid (19). Comienza aproximadamente por el este en San Esteban de Gormaz y se extiende hasta Quintanilla de Onésimo en el oeste. A finales de 2005, los cultivos de la zona constituían aproximadamente el 2% de toda la extensión dedicada al cultivo de la vid en España.

A 31 de diciembre de 2017 comprende una superficie de viñedo inscrita de 22.552 Has. Constando de 8.220 viticultores activos y 288 bodegas. En 2018 la vendimia se inició el 19 de septiembre y alcanzó los 125.438.801 kilos de uva recogida.

La Denominación de Origen cierra el año 2019 con un total de 89.003.182 contraetiquetas entregadas de enero a diciembre, convirtiéndose en líder y primera referencia entre las D.O. de Castilla y León.

Los vinos de la D.O. Ribera del Duero son fundamentalmente tintos, aunque también existen rosados. La variedad de uva más característica es la denominada genéricamente Tinta del país, conocida en el mundo del vino como Tempranillo, la cual constituye más del 90% de la producción. Según las normativas del Consejo Regulador, para que un vino pueda acogerse a la denominación de origen debe incluir al menos un 75% de Tempranillo en su elaboración. En total, no menos del 95% de la uva debe ser Tempranillo, con a veces pequeños porcentajes de Cabernet Sauvignon, Merlot y Malbec. Las uvas Garnacha y Albillo están permitidas, pero en pequeñas cantidades. Desde el 2019 se ha ampliado el pliego de condiciones permitiendo elaborar vinos blancos monovarietales de la variedad albillo.

### 5.1 Precio de la uva en Ribera del Duero

Durante los últimos años el precio de la uva ha ido creciendo gradualmente en la Ribera del Duero. A pesar de que todo es uva por igual bajo la misma Denominación de Origen, cabe destacar que siempre el precio suele posicionarse en 2 rangos diferentes por lo general debido a la calidad y otros factores, aunque nunca se debe generalizar.

El primer rango de precios que es donde se suelen encontrar la gran mayoría de viticultores, suele corresponder a parcelas con una buena producción a veces próxima al límite que impone la D.O. (7.000 kg/ha). Donde por lo general suelen ser viñedos que cuentan con equipo de irrigación y su conducción se encuentra en espaldera para facilitar las labores mecanizadas así como la vendimia mecanizada. Las uvas de esta calidad suelen emplearse para vinos de entrada de gama o bodegas que hacen un producto de calidad pero no vinos exclusivos de alta gama y precio, muchas veces

correspondiente a cooperativas o bodegas de grandes producciones. El precio de estas uvas suele encontrarse en torno a una media de 1,20 – 1,80 €/kg.

El segundo rango que es donde queremos posicionarnos nosotros, suele corresponder a parcelas que muchas veces son de viña vieja y se suelen encontrar en un sistema de conducción libre (vaso) ya que al tener muchos años no se contaba con el desarrollo que tenemos hoy día y esto requiere que las producciones sean menores. Esto no quita que también haya viñas que den uva de gran calidad y se encuentren en espaldera y con sistemas de irrigación. Lo que si se suele diferenciar es que ya estén en vaso o en espaldera, cuando una uva se paga en este otro rango de precios siempre se suele vendimiar manualmente y la mayoría de veces en cajas pequeñas para que la uva llegue en perfecto estado a bodega sin roturas por el aplastamiento del peso como cuando va en grandes remolques. El que las bodegas quieran la uva en cajas pequeñas es por sus mejores condiciones de llegada y porque algunas las dejan almacenadas en cámaras refrigeradas toda la noche y las procesan al día siguiente para así hacer una maceración prefermentativa en frío, además de esto siempre suelen pasar la uva por una mesa de selección para quitar algunos racimos que no se encuentren en condiciones óptimas de maduración, sanidad, etc. Las bodegas que pagan estos mayores precios suelen controlar los viñedos casi todo el año y dan unas pautas a estos viticultores tanto de prácticas culturales como de tipos y dosis de tratamientos. El precio de estas uvas suele encontrarse en torno a una media de 1,90 – 3,20 €/kg. En la añada 2017 que se produjeron fuertes heladas y luego el año vino con mucha sequia obteniendo unas producciones bajísimas algunas bodegas llegaron hasta a pagar 3,90 € por kilo de uva.

## **6 Conclusión**

Por tanto, se puede concluir que a pesar de que el consumo en el país no crece demasiado, está aumentando el consumo a nivel mundial fomentando la exportación del vino español a los países poco productores. Con respecto a Castilla y León, la D.O Ribera del Duero es la denominación por excelencia de vinos tintos y las expectativas hacia el comercio son favorables, tanto en el canal de alimentación, como en la exportación a nivel internacional. Por ello el precio de la uva seguramente tenga un buen desarrollo estable en el tiempo.

Nosotros en nuestro estudio económico vamos a fijar un precio de 1,80 €/kg para encontrarnos en la situación media y honesta.

# **ANEJO VI Estudio geotécnico**



## INDICE ANEJO VI

<b>1</b>	<b>Antecedentes y objeto.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Trabajos de campo .....</b>	<b>1</b>
2.1	Calicatas.....	1
2.2	Ensayos de penetración dinámica continua .....	2
2.3	Trabajos de gabinete .....	2
<b>3</b>	<b>Geología .....</b>	<b>3</b>
3.1	Litología y estratigrafía:.....	3
<b>4</b>	<b>Geotecnia .....</b>	<b>4</b>
4.1	Características geotécnicas.....	4
4.1.1	Niveles de terreno. Nivel I: Tierra vegetal. ....	4
4.1.2	Nivel II: Arenas. ....	5
4.1.3	Nivel III: Arenas arcillosas y arcillas arenosas. ....	5
4.2	Excavaciones.....	5
4.3	Cimentaciones.....	6
4.4	Hormigones .....	7



## 1 Antecedentes y objeto

Se ha realizado un estudio geotécnico para que sirva de apoyo para la construcción de una nave para el almacenamiento de aperos y maquinaria en una parcela de Quintanilla de Arriba (Valladolid).

El objeto del mismo consiste en determinar las características superficiales litológicas del subsuelo, a fin de obtener parámetros geotécnicos para el correcto diseño de la cimentación.

## 2 Trabajos de campo

Los trabajos de campo han consistido en la ejecución de cuatro calicatas de inspección y seis ensayos de penetración dinámica continua.

La superficie topográfica es sensiblemente horizontal, habiéndose realizado previamente a la ejecución de los trabajos de campo un desbroce preliminar del área de estudio.

### 2.1 Calicatas

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

Las calicatas tendrán las siguientes características litológicas:

Calicata C-1: en los 30 primeros centímetros el terreno será tierra vegetal, son arenas de color marrón oscuro con presencia de raíces. Desde la cota  $-0,30$  hasta la  $-0,9$  serán arenas de tamaño de grano medio y color marrón claro. Desde la cota 0 hasta la  $-0,9$  el terreno estará seco-húmedo y tendrá una consistencia firme y compacta. Por último, desde la cota  $-0,9$  hasta la cota  $-3$  el terreno será arenas arcillosas y arcillas arenosas de colores gris-verdoso y marrón. Se detecta también la presencia de cementación por carbonatos. El nivel freático del suelo estará a  $-2,5$  m. por lo que será una zona con alta humedad e incluso empapada por debajo de los 2,5 m. La consistencia del suelo también será firme y compacta.

Calicata C-2: en los 25 primeros centímetros el terreno será tierra vegetal, son arenas de color marrón oscuro con presencia de raíces. Desde la cota  $-0,25$  hasta la  $-0,50$  serán arenas de tamaño de grano medio y color marrón claro. Desde la cota 0 hasta la  $-0,50$  el terreno estará seco-húmedo y tendrá una consistencia firme y compacta. Por último, desde la cota  $-0,50$  hasta la cota  $-3,00$  el terreno será arenas arcillosas y arcillas arenosas de colores gris-verdoso y marrón. Se detecta también la presencia de cementación por carbonatos. El nivel freático del suelo estará a  $-2,40$  m. por lo que será una zona con alta humedad e incluso empapada por debajo de los 2,30 m. La consistencia del suelo también será firme y compacta.

Calicata C-3: en los 30 primeros centímetros el terreno será tierra vegetal, son arenas de color marrón oscuro con presencia de raíces. Desde la cota  $-0,30$  hasta la  $-0,70$  serán arenas de tamaño de grano medio y color marrón claro. Desde la cota 0 hasta la  $-0,70$  el terreno estará seco-húmedo y tendrá una consistencia firme y compacta. Por último, desde la cota  $-0,70$  hasta la cota  $-3,00$  el terreno será arenas arcillosas y arcillas arenosas de colores gris-verdoso y marrón. Se detecta también la presencia de

cementación por carbonatos. El nivel freático del suelo estará a -2,20 m. por lo que será una zona con alta humedad e incluso empapada por debajo de los 2,20 m. La consistencia del suelo será blanda y poco compacta.

Calicata C-4: en los 40 primeros centímetros el terreno será tierra vegetal, son arenas de color marrón oscuro con presencia de raíces. Desde la cota -0,40 hasta la -0,90 serán arenas de tamaño de grano medio y color marrón claro. Desde la cota 0 hasta la -0,9 el terreno estará seco-húmedo y tendrá una consistencia firme y compacta. Por último, desde la cota -0,9 hasta la cota -3 el terreno será arenas arcillosas y arcillas arenosas de colores gris-verdoso y marrón. Se detecta también la presencia de cementación por carbonatos. El nivel freático del suelo estará a -2,20 m. por lo que será una zona con alta humedad e incluso empapada por debajo de los 2,00 m. La consistencia del suelo será blanda y poco compacta.

De la calicata C-1 se ha recogido una muestra de agua subterránea a la cual se le ha efectuado un análisis químico para determinar el contenido total de sulfatos, obteniéndose una concentración de 169 ppm de SO<sub>4</sub>=. Con estos resultados, no se detectan indicios de agresividad al hormigón por éste compuesto, por lo que en base a las muestras ensayadas no sería necesario el empleo de cementos sulforresistentes en el hormigón.

## 2.2 Ensayos de penetración dinámica continua

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

La puntaza del penetrómetro penetra en el interior del terreno golpeada de forma continua por una maza de 63,5 kg que cae desde una altura de 76 cm. Simultáneamente se va anotando el nº de golpes que son necesarios para introducir el varillaje 20 cm.

Las profundidades alcanzadas medidas desde la superficie topográfica en el momento de su ejecución se indican a continuación:

Tabla 1: Penetrómetro

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

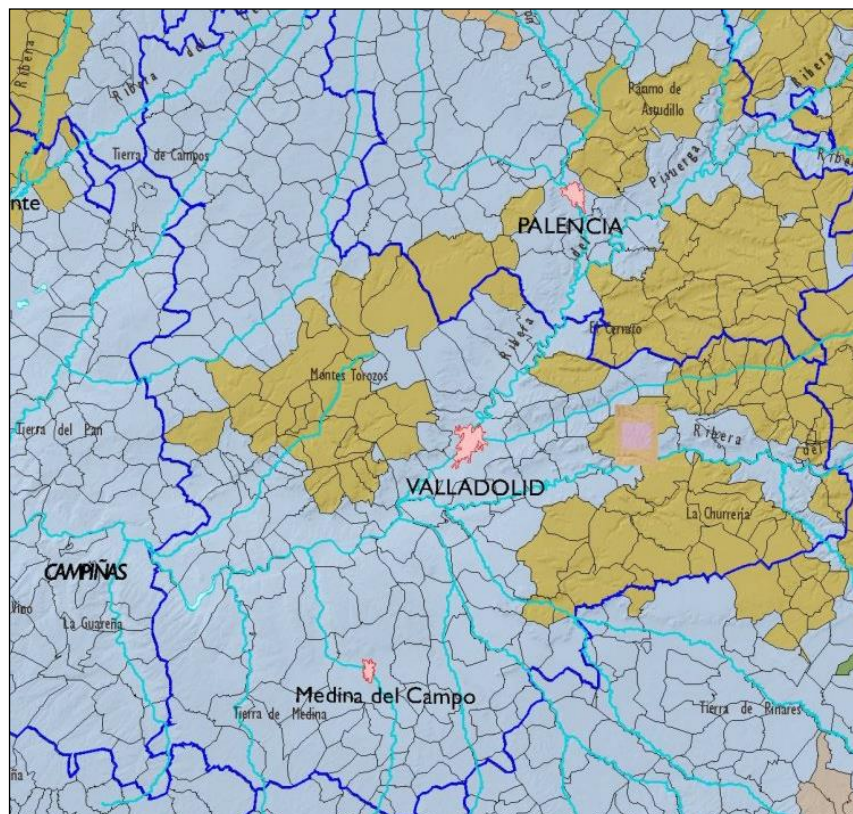
## 2.3 Trabajos de gabinete

Con los datos aportados por los trabajos de campo y ensayos de laboratorio, se ha realizado la determinación de los parámetros geotécnicos para a partir de ellos estimar el tipo de cimentación y la tensión admisible de trabajo.

Se realizará una previsión a distintas profundidades y bajo distintos estados tensionales.



### 3 Geología



Este proyecto se encuentra en la unidad morfoestructural de las campiñas meridionales.

En este apartado se analizan las características geológicas del terreno con el objeto de obtener la máxima información sobre las propiedades del mismo y sobre su capacidad para soportar las actuaciones que se van a llevar a cabo.

#### 3.1 Litología y estratigrafía:

Unidad geológica “Cuenca Cenozoica”, Cuenca del Duero, esta gran depresión está enclavada sobre el Macizo Ibérico y se originó a finales del Cretácico o principios del Paleoceno. Está constituida fundamentalmente por depósitos terciarios miocénico y cuaternarios y recubren el espacio central de la Cuenca del Duero y de la Comunidad Autónoma.

En conjunto, la Cuenca del Duero muestra una distribución de facies centrípeta. En los márgenes presenta una orla de facies aluviales, más extensa en los sectores

occidental, noroccidental y suroccidental, donde se halla dominada por el aporte siliciclástico del Macizo Hespérico. Por su parte, en los bordes nororiental, oriental y suroriental predomina la sedimentación clásica carbonatada y poligénica de origen mesozoico. En el centro de la cuenca (en torno a un triángulo Valladolid-Burgos-Aranda de Duero) se produce una sedimentación detrítica y carbonatada.

Desde el punto de vista estratigráfico se pueden agrupar los sedimentos neogenos que rellena la gran depresión de la Cuenca del Duero en tres tipos de facies; Facies Cuestas, Facies de Tierra de Campos y Facies del Páramo.

En la zona donde se sitúa el cercado nos encontramos con calizas inferiores del Páramo: calizas, dolomias y margas con niveles de arcillas magnesianas.

Son los niveles carbonatados que forman las plataformas calcáreas de los páramos del centro. Forman una sucesión carbonatada que puede incluir delgados niveles margosos arcillosos muy ricos en fósiles.

Esta unidad está compuesta por calizas (Dolomias) compactas, con microfacies de micritas folisifereas y grumosas, biocritas, intramicritas y biomicritas, afectadas por brechificación y nodulización. Las calizas se presentan en bancos de 20 a 45 cm con desarrollo de porosidad, moldica, pseudomicrokarst y karstificación. La microcavernas suelen estar rellenas de arcillas asociadas al proceso de disolución kárstico.

El límite inferior es gradual con la Facies Cuestas y en zonas marginales, se aprecia un cambio oblicuo de facies entre ambas.

Las facies carbonatadas de esta unidad representan, en general, una sedimentación en lagos carbonatados someros de baja energía y márgenes fluctuantes, que dan lugar a una variada gama de texturas de emersión de carácter palustre.

Se asigna esta unidad a ambientes lacustres, que dominan amplios sectores del centro de la Cuenca pasando, hacia el sureste, a medios de llanuras luticas con encostramiento carbonatados.

## **4 Geotecnia**

### **4.1 Características geotécnicas**

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

#### **4.1.1 Niveles de terreno. Nivel I: Tierra vegetal.**

Inicialmente se ha detectado un nivel de tierra vegetal con una potencia reconocida visualmente en las calicatas realizadas de 0,2 a 0,4 m aproximadamente.

Se encuentra constituido por arenas de color marrón oscuro con presencia de raíces.

Se desaconseja el apoyo de cimentación en este nivel de tierra vegetal, por su origen y variable, por lo general deficiente grado de compactación. Por lo que se recomienda

el seguimiento de los trabajos con objeto de garantizar la total eliminación de la cobertera vegetal y el correcto apoyo y empotramiento de la cimentación en el terreno natural descrito a continuación.

#### 4.1.2 Nivel II: Arenas.

Infrayacente al nivel anterior, a una profundidad de 0,2-0,6 m. Litológicamente se encuentra constituido por arenas de tamaño de grano medio y color marrón claro.

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

#### 4.1.3 Nivel III: Arenas arcillosas y arcillas arenosas.

Por último y localizado en todas las calicatas realizadas, se ha reconocido este segundo nivel a partir de una profundidad de 0,5 – 0,9 m, presentando una potencia superior a las inspecciones visuales realizadas.

Se trata de unas arenas arcillosas y arcillas arenosas de colores gris-verdoso y marrón, detectándose la presencia de cementación carbonatada.

Sobre este nivel se han tomado dos muestras alteradas con objeto de llevar a cabo los ensayos de laboratorio pertinentes, habiéndose obtenido los siguientes resultados:

Tabla 2: calicatas

Calicatas	Profundidad (m)	Límites de Atterber		% pasa tamiz 200
		L.L. (%)	I.P. (%)	
C-1	1,0	37,0	18,7	48,0
C-2	0,8	30,3	13,9	15,9
C-3	0,9	32,4	15,4	20,1
C-4	1,2	34,8	14,3	30,3

Según los criterios de clasificación de la U.S.C.S. las muestras analizadas pertenecen al grupo SC de arenas arcillosas, presentando un contenido en finos del 15,9 – 48,0 % y siendo de acuerdo a los Límites de Atterberg de baja-media plasticidad.

Por todo ello, este nivel se puede calificar de manera general como suelto pasando a ser medianamente denso a denso a partir de una profundidad de 4,6 – 5,0 m. aproximadamente y resultando adecuado por naturaleza como nivel de apoyo de la cimentación, si bien su capacidad portante se verá condicionada por los subniveles sueltos reconocidos en sus inicios.

## 4.2 Excavaciones.

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

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

Durante la ejecución de las calicatas se ha observado la existencia de agua subterránea a una profundidad de 2,2 – 2,5 m. aproximadamente. Por tanto, para el alcance de las excavaciones previstas no parece probable que los trabajos se vean dificultados por la presencia de agua subterránea, no obstante se debe tener en cuenta que este es un dato puntual, al estar las posibles oscilaciones y por tanto su posición, fuertemente influenciadas por los distintos factores climáticos y meteorológicos.

### 4.3 Cimentaciones.

Según las calicatas realizadas, resulta factible la ejecución de la cimentación en los inicios del terreno natural reconocido como nivel II de arenas y/o nivel III de arenas arcillosas y arcillas arenosas. Si bien, y dada la profundidad a la que ha sido detectado el nivel II de arenas (0,2 – 0,4 m) y la potencia que presenta (0,2 – 0,6 m) probablemente dicho nivel sea eliminado durante las excavaciones para la ejecución del cajado de los elementos de cimentación, por lo que a continuación se definirá la capacidad portante del nivel III de arenas arcillosas y arcillas arenosas.

Por otro lado, se ha desestimado como sustrato de apoyo el nivel I de tierra vegetal, con una potencia aproximada de 0,2 – 0,4 m, por su origen variable y, por lo general, deficiente grado de compactación.

Como se ha mencionado en apartados anteriores, la capacidad portante del nivel III de arenas arcillosas y arcillas arenosas se encuentra limitada por los subniveles sueltos reconocidos en los ensayos de penetración realizados, a partir de una profundidad de 1,6 – 2,2 m y hasta los 4,6 – 5,0 m aproximadamente, golpes que condicionarán a su vez la tipología de cimentación siendo recomendable la ejecución mediante zapatas corridas y/o losa.

Se ha considerado un asiento admisible de 1,5” para las tipologías de cimentación indicadas y un ancho de zapata máximo de 2,5 m. obteniéndose una carga admisible para el nivel III de:

$$\sigma_{adm} = 1,8 \text{ kp/cm}^2 \quad \text{para zapatas corridas}$$

$$\sigma_{adm} = 2,0 \text{ kp/cm}^2 \quad \text{para losa de cimentación}$$

Paralelamente se ha realizado el cálculo de la carga de hundimiento teórica y la tensión admisible del terreno:

$$\sigma_{adm} = 2,1 \text{ kp/cm}^2 \quad \text{para zapatas corridas}$$

$$\sigma_{adm} = 2,4 \text{ kp/cm}^2 \quad \text{para losa de cimentación}$$

Por tanto, a tenor de los resultados obtenidos, y teniendo en cuenta la existencia de subniveles sueltos en los inicios del nivel III que condicionan la capacidad portante del terreno y por tanto la tipología de cimentación, se recomienda la ejecución de la misma mediante zapatas corridas y/o losa pudiendo adoptarse una tensión admisible del terreno no superior a 0,8 kp/cm<sup>2</sup> para ambas tipologías de cimentación.

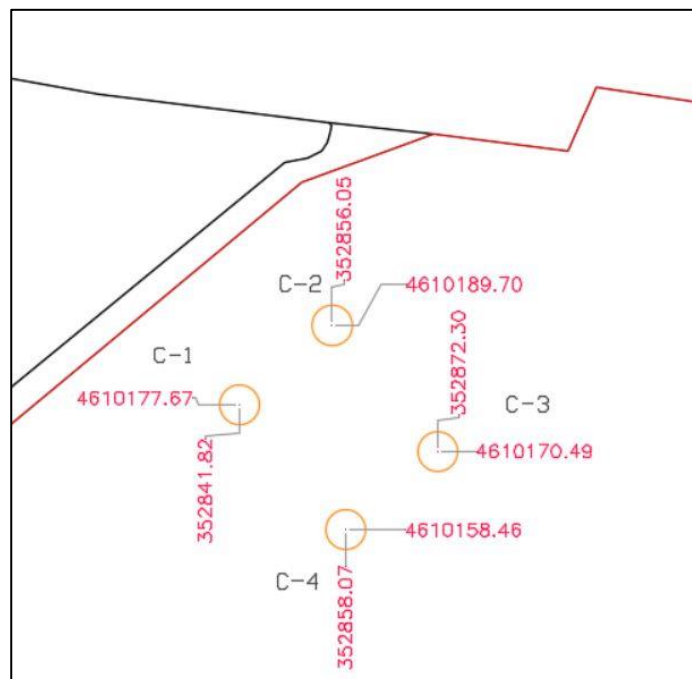
De la misma forma, se puede considerar un coeficiente de balasto para placa de pie cuadrado de  $K_{s1} = 2,0 - 2,5$  kp/cm<sup>3</sup>.

#### 4.4 Hormigones

El análisis químico efectuado en una muestra de suelo seco para detectar la presencia sulfatos resultó negativo (exento), por lo que no se encontraron indicios de agresividad al hormigón por este compuesto en la muestra ensayada.

Del mismo modo el análisis en el laboratorio de una muestra del agua subterránea detectada durante la ejecución de las calicatas indicó una concentración de sulfatos de 169 ppm (169 mg/l), no siendo por lo tanto agresiva al hormigón por este compuesto, de acuerdo a los criterios recogidos en la tabla 8.2.3.b de la instrucción EHE.

En consecuencia y teniendo en cuenta los ensayos realizados en la muestra de suelo seco y de agua subterránea, no será necesario el empleo de cementos sulforresistentes en le hormigón al no superar las concentraciones de sulfatos obtenidas en cada caso las indicadas a tal efecto (600 mg/l para el agua y 3.000 mg/kg de suelo seco) según el artículo 37.3.4 de la instrucción del hormigón estructural (EHE).



En Valladolid, febrero de 2020

El Ingeniero Agrícola

David Ayala Collado

Fdo.:



# **ANEJO VII. Ingeniería de las obras**





## INDICE ANEJO VII

<b>1</b>	<b>Diseño nave .....</b>	<b>1</b>
1.1	Descripción del diseño de la nave.....	1
1.2	Emplazamiento .....	1
<b>2</b>	<b>Cimentación .....</b>	<b>1</b>
2.1	Elementos de cimentación aislados .....	1
2.1.1	Descripción.....	1
2.1.2	Medición .....	1
2.1.3	.Comprobación .....	3
2.2	Vigas .....	24
2.2.1	Descripción.....	24
2.2.2	Medición .....	24
2.2.3	Comprobación .....	25
<b>3</b>	<b>Pórticos hastiales. ....</b>	<b>33</b>
3.1	Geometría.....	33
3.1.1	Nudos .....	33
3.1.2	Barras.....	33
3.2	Cargas.....	35
3.2.1	Barras.....	35
3.3	Resultados.....	48
3.3.1	Nudos .....	48
3.3.2	Barras.....	49
3.4	Uniones .....	56
3.4.1	Especificaciones .....	56
3.4.2	Referencias y simbología.....	57
3.4.3	Comprobaciones en placas de anclaje .....	58
3.4.4	Memoria del cálculo.....	59
3.5	Medición .....	89
<b>4</b>	<b>Pórticos Medios .....</b>	<b>90</b>
4.1	Geometría.....	90
4.1.1	Nudos .....	90
4.1.2	Barras.....	90
4.2	Cargas.....	92
4.2.1	Barras.....	92
4.3	Resultados.....	96

4.3.1	Nudos .....	96
4.3.2	Barras.....	96
4.4	Uniones .....	100
4.4.1	Especificaciones.....	100
4.4.2	Referencias y simbología.....	102
4.4.3	Memoria de cálculo.....	104
4.4.4	Medición .....	117



## 1 Diseño nave

### 1.1 Descripción del diseño de la nave

Se ha optado por el diseño de unas instalaciones que sean lo más funcionales posibles, teniendo en cuenta la reducción al máximo del coste de construcción de las mismas.

El diseño está definido por el uso que se le va a dar pensando siempre en posibles ampliaciones de la explotación.

La nave será rectangular, con un muro perimetral de hormigón hasta una altura de dos metros y con panel sándwich hasta los cinco metros. La cubierta será a dos aguas realizado en panel sándwich que contara con unas lucernas para iluminar ya que la nave no dispondrá de luz. Tendrá una puerta de 4.5 metros de ancho y 4 metros de alto. Además tendrá las siguientes características.

Luz: 15 metros

Longitud: 20 metros

Altura a alero: 5 metros

Altura a cumbrera: 6 metros

Separación entre pórticos: 5, 4,75 y 5,5 metros

### 1.2 Emplazamiento

El emplazamiento de la edificación será en la parcela 5106 del polígono 14, en la localidad de Quintanilla de Arriba, perteneciente a la provincia de Valladolid.

## 2 Cimentación

### 2.1 Elementos de cimentación aislados

#### 2.1.1 Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N3, N13, N11 y N1	Zapata cuadrada Ancho: 170.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 7Ø16c/24 Sup Y: 7Ø16c/24 Inf X: 7Ø16c/24 Inf Y: 7Ø16c/24
N8, N21, N23, N25, N20 y N6	Zapata cuadrada Ancho: 255.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 11Ø16c/24 Sup Y: 11Ø16c/24 Inf X: 11Ø16c/24 Inf Y: 11Ø16c/24
N28, N26, N32 y N30	Zapata cuadrada Ancho: 140.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 5Ø16c/27 Sup Y: 5Ø16c/27 Inf X: 5Ø16c/27 Inf Y: 5Ø16c/27

#### 2.1.2 Medición

Referencias: N3, N13, N11 y N1	B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado	Ø16	

Referencias: N3, N13, N11 y N1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.90	13.30
	Peso (kg)	7x3.00	20.99
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.90	13.30
	Peso (kg)	7x3.00	20.99
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x1.96	13.72
	Peso (kg)	7x3.09	21.65
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.96	13.72
	Peso (kg)	7x3.09	21.65
Totales	Longitud (m)	54.04	
	Peso (kg)	85.28	85.28
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	59.44	
	Peso (kg)	93.81	93.81

Referencias: N8, N21, N23, N25, N20 y N6		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x2.45	26.95
	Peso (kg)	11x3.87	42.54
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.45	26.95
	Peso (kg)	11x3.87	42.54
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x2.45	26.95
	Peso (kg)	11x3.87	42.54
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.45	26.95
	Peso (kg)	11x3.87	42.54
Totales	Longitud (m)	107.80	
	Peso (kg)	170.16	170.16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	118.58	
	Peso (kg)	187.18	187.18

Referencias: N28, N26, N32 y N30 | B 500 S, Ys=1.15 | Total

Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.60	8.00
	Peso (kg)	5x2.53	12.63
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.60	8.00
	Peso (kg)	5x2.53	12.63
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.66	8.30
	Peso (kg)	5x2.62	13.10
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.66	8.30
	Peso (kg)	5x2.62	13.10
Totales	Longitud (m)	32.60	
	Peso (kg)	51.46	51.46
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	35.86	
	Peso (kg)	56.61	56.61

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø16	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N3, N13, N11 y N1	4x93.81	4x2.60	4x0.29
Referencias: N8, N21, N23, N25, N20 y N6	6x187.18	6x5.85	6x0.65
Referencias: N28, N26, N32 y N30	4x56.61	4x1.57	4x0.20
Totales	1724.76	51.79	5.84

### 2.1.3 .Comprobación

Referencia: N3		
Dimensiones: 170 x 170 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 35 cm Calculado: 82 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
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 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: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: N3		
Dimensiones: 170 x 170 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N8		
Dimensiones: 255 x 255 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N8:	Mínimo: 54 cm Calculado: 82 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

Referencia: N8		
Dimensiones: 255 x 255 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 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: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N21		



Dimensiones: 255 x 255 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N21:	Mínimo: 54 cm Calculado: 82 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
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 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: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: N21		
Dimensiones: 255 x 255 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N23		
Dimensiones: 255 x 255 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N23:	Mínimo: 54 cm Calculado: 82 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
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 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: 24 cm	Cumple

Referencia: N23		
Dimensiones: 255 x 255 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N13		
Dimensiones: 170 x 170 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N13:	Mínimo: 35 cm Calculado: 82 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

Referencia: N13		
Dimensiones: 170 x 170 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 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: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: N13		
Dimensiones: 170 x 170 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N28		
Dimensiones: 140 x 140 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N28:	Mínimo: 30 cm Calculado: 72 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
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple

Referencia: N28		
Dimensiones: 140 x 140 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N26		
Dimensiones: 140 x 140 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple

Referencia: N26		
Dimensiones: 140 x 140 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N26:	Mínimo: 30 cm Calculado: 72 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
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple

Referencia: N26		
Dimensiones: 140 x 140 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N11		
Dimensiones: 170 x 170 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:	Mínimo: 35 cm Calculado: 82 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
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	



Referencia: N11		
Dimensiones: 170 x 170 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 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: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple

Referencia: N11		
Dimensiones: 170 x 170 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N25		
Dimensiones: 255 x 255 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N25:	Mínimo: 54 cm Calculado: 82 cm	Cumple
Cuántía 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
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 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: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple

Referencia: N25		
Dimensiones: 255 x 255 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N20		
Dimensiones: 255 x 255 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N20:	Mínimo: 54 cm Calculado: 82 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
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple

Referencia: N20		
Dimensiones: 255 x 255 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 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: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N6		
Dimensiones: 255 x 255 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N6:	Mínimo: 54 cm Calculado: 82 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	

Referencia: N6		
Dimensiones: 255 x 255 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- 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
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 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: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: N6		
Dimensiones: 255 x 255 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N1		
Dimensiones: 170 x 170 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 35 cm Calculado: 82 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
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 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: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		

Referencia: N1		
Dimensiones: 170 x 170 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N32		
Dimensiones: 140 x 140 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N32:	Mínimo: 30 cm Calculado: 72 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

Referencia: N32		
Dimensiones: 140 x 140 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
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
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple



Referencia: N32		
Dimensiones: 140 x 140 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N30		
Dimensiones: 140 x 140 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N30:	Mínimo: 30 cm Calculado: 72 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
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple

Referencia: N30		
Dimensiones: 140 x 140 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Separación mínima entre barras:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje:</p> <p><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p> <p>Mínimo: 19 cm</p> <p>Calculado: 19 cm</p> <p>Mínimo: 19 cm</p> <p>Calculado: 19 cm</p> <p>Mínimo: 19 cm</p> <p>Calculado: 19 cm</p> <p>Mínimo: 19 cm</p> <p>Calculado: 19 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud mínima de las patillas:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p> <p>Calculado: 19 cm</p> <p>Calculado: 19 cm</p> <p>Calculado: 19 cm</p> <p>Calculado: 19 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		

## 2.2 Vigas

### 2.2.1 Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N8], C [N13-N28], C [N28-N26], C [N26-N11], C [N6-N1], C [N1-N32], C [N32-N30] y C [N30-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N8-N21], C [N23-N13], C [N11-N25] y C [N20-N6]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N21-N23] y C [N25-N20]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

### 2.2.2 Medición

Referencias: C [N3-N8], C [N13-N28], C [N28-N26], C [N26-N11], C [N6-N1], C [N1-N32], C [N32-N30] y C [N30-N3]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.0	10.0
	Peso (kg)		1 2x4.4 5	2 8.90
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.0	10.0
	Peso (kg)		1 2x4.4 5	2 8.90
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	11x1.3		14.6
	Peso (kg)	3 11x0.5		3 5.77
Totales	Longitud (m)	14.63	20.04	23.5
	Peso (kg)	5.77	17.80	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	16.09	22.04	25.9
	Peso (kg)	6.35	19.58	
Referencias: C [N8-N21], C [N23-N13], C [N11-N25] y C [N20-N6]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.7	9.52
	Peso (kg)		6 2x4.2	8.45
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.7	9.52
	Peso (kg)		6 2x4.2	8.45
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	9x1.3		11.9
	Peso (kg)	3 9x0.5		7 4.72
Totales	Longitud (m)	11.97	19.04	21.6
	Peso (kg)	4.72	16.90	

Referencias: C [N8-N21], C [N23-N13], C [N11-N25] y C [N20-N6]				B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado				Ø8	Ø12	
Total con mermas (10.00%)		Longitud (m)		13.17	20.94	23.78
		Peso (kg)		5.19	18.59	
Referencias: C [N21-N23] y C [N25-N20]			B 500 S, Ys=1.15		Total	
Nombre de armado			Ø8	Ø12		
Armado viga - Armado inferior		Longitud (m)		2x5.51	11.02	9.78
		Peso (kg)		2x4.89		
Armado viga - Armado superior		Longitud (m)		2x5.51	11.02	9.78
		Peso (kg)		2x4.89		
Armado viga - Estribo		Longitud (m)	11x1.33		14.63	5.77
		Peso (kg)	11x0.52			
Totales		Longitud (m)	14.63	22.04		
		Peso (kg)	5.77	19.56	25.33	
Total con mermas (10.00%)		Longitud (m)	16.09	24.24		
		Peso (kg)	6.35	21.51	27.86	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N3-N8], C [N13-N28], C [N28-N26], C [N26-N11], C [N6-N1], C [N1-N32], C [N32-N30] y C [N30-N3]	8x6.35	8x19.58	207.44	8x0.46	8x0.12
Referencias: C [N8-N21], C [N23-N13], C [N11-N25] y C [N20-N6]	4x5.19	4x18.59	95.12	4x0.35	4x0.09
Referencias: C [N21-N23] y C [N25-N20]	2x6.34	2x21.52	55.72	2x0.47	2x0.12
Totales	84.24	274.04	358.28	6.03	1.51

## 2.2.3 Comprobación

Referencia: C.1 [N3-N8] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N3-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N8-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N21-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N21-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N23-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N13-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: C.1 [N13-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N28-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N26-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N11-N25] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: C.1 [N25-N20] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N20-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N1-N32] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N32-N30] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N30-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



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				
		N13/N14	N13/N14	IPE 270 (IPE)	-	4.811	0.189	0.25	0.70	-	-
		N12/N27	N12/N15	IPE 140 (IPE)	0.137	4.907	-	0.25	1.00	-	-
		N27/N15	N12/N15	IPE 140 (IPE)	-	2.522	-	0.50	1.00	-	-
		N14/N29	N14/N15	IPE 140 (IPE)	0.137	4.907	-	0.25	1.00	-	-
		N29/N15	N14/N15	IPE 140 (IPE)	-	2.522	-	0.50	1.00	-	-
		N26/N27	N26/N27	IPE 200 (IPE)	-	5.596	0.071	0.18	1.00	-	-
		N28/N29	N28/N29	IPE 200 (IPE)	-	5.596	0.071	0.18	1.00	-	-

**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

### Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N11/N12 y N13/N14
2	N12/N15 y N14/N15
3	N26/N27 y N28/N29

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	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		2	IPE 140, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.50 m.	16.40	7.56	5.34	541.00	44.90	2.45
		3	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.98

**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.

### 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	N11/N12	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N13/N14	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N12/N15	IPE 140 (IPE)	7.566	0.017	106.83
		N14/N15	IPE 140 (IPE)	7.566	0.017	106.83
		N26/N27	IPE 200 (IPE)	5.667	0.016	126.78
		N28/N29	IPE 200 (IPE)	5.667	0.016	126.78
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

### Resumen de medición

Resumen de medición												
Material			Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación	Serie		Perfil (m)	Serie (m)	Materia l (m)	Perfil (m <sup>3</sup> )	Serie (m <sup>3</sup> )	Materia l (m <sup>3</sup> )	Perfil (kg)	Serie (kg)	Materia l (kg)
Acero laminado	S275	IPE	IPE 270	10.000			0.046			360.32		
			IPE 140, Simple con cartelas	15.133			0.033			213.66		
			IPE 200	11.333			0.032			253.56		
					36.466			0.111			827.53	
					36.466			0.111			827.53	

### Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m <sup>2</sup> /m)	Longitud (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
IPE	IPE 270	1.067	10.000	10.668
	IPE 140, Simple con cartelas	0.618	15.133	9.358
	IPE 200	0.789	11.333	8.940
<b>Total</b>				<b>28.965</b>

## 3.2 Cargas

### 3.2.1 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: kN

Momentos puntuales: kN·m.

Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.

Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Faja	0.033	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	V(0°) H1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(0°) H1	Uniforme	0.191	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(0°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H1	Faja	0.149	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H1	Faja	0.094	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(0°) H2	Faja	0.149	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H2	Uniforme	0.191	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(0°) H2	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(0°) H3	Uniforme	0.191	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(0°) H3	Faja	0.094	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(0°) H3	Faja	0.149	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H3	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(0°) H4	Uniforme	0.191	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(0°) H4	Faja	0.149	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H4	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N11/N12	V(90°) H2	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H2	Faja	0.082	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(90°) H2	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(90°) H2	Uniforme	0.087	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N11/N12	V(180°) H1	Faja	0.028	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(180°) H1	Faja	0.091	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(180°) H1	Faja	0.070	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Faja	0.070	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Faja	0.044	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(180°) H2	Faja	0.028	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Faja	0.091	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(180°) H3	Faja	0.091	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(180°) H3	Faja	0.028	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(180°) H3	Faja	0.070	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H4	Faja	0.091	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(180°) H4	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N11/N12	V(180°) H4	Faja	0.028	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(180°) H4	Faja	0.044	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(180°) H4	Faja	0.070	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H2	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N11/N12	V(270°) H2	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H2	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H2	Faja	0.104	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Faja	0.033	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	0.091	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H1	Faja	0.070	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H1	Faja	0.094	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H2	Faja	0.070	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.091	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(0°) H3	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(0°) H3	Faja	0.094	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H3	Faja	0.070	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H3	Uniforme	0.091	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N13/N14	V(0°) H4	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(0°) H4	Faja	0.070	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H4	Uniforme	0.091	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H2	Faja	0.082	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.087	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N13/N14	V(180°) H1	Faja	0.191	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N13/N14	V(180°) H1	Faja	0.047	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(180°) H1	Faja	0.149	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Faja	0.149	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Faja	0.044	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Faja	0.191	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N13/N14	V(180°) H2	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Faja	0.047	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(180°) H3	Faja	0.047	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(180°) H3	Faja	0.191	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N13/N14	V(180°) H3	Faja	0.149	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H4	Faja	0.047	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(180°) H4	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N13/N14	V(180°) H4	Faja	0.191	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N13/N14	V(180°) H4	Faja	0.044	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H4	Faja	0.149	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H2	Faja	0.104	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N12/N27	Peso propio	Trapezoidal	0.021	0.017	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N27	Peso propio	Faja	0.013	-	1.500	5.044	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N27	Peso propio	Triangular Izq.	0.005	-	0.000	5.044	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N27	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N27	V(0°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(0°) H1	Faja	0.108	-	1.211	5.044	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(0°) H1	Faja	0.031	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(0°) H1	Trapezoidal	0.025	0.002	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(0°) H1	Trapezoidal	0.005	0.012	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.012	-	2.421	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.013	-	0.000	5.044	Globales	1.000	0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N12/N27	V(0°) H1	Faja	0.267	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(0°) H2	Trapezoidal	0.005	0.012	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.012	-	2.421	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(0°) H2	Faja	0.108	-	1.211	5.044	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(0°) H2	Trapezoidal	0.025	0.002	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(0°) H2	Faja	0.031	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(0°) H2	Faja	0.267	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(0°) H3	Trapezoidal	0.025	0.002	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(0°) H3	Faja	0.001	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N12/N27	V(0°) H3	Faja	0.011	-	1.211	5.044	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N12/N27	V(0°) H3	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(0°) H3	Faja	0.009	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N12/N27	V(0°) H3	Trapezoidal	0.005	0.012	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.012	-	2.421	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.013	-	0.000	5.044	Globales	1.000	0.000	-0.000
N12/N27	V(0°) H4	Trapezoidal	0.025	0.002	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(0°) H4	Trapezoidal	0.005	0.012	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.012	-	2.421	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(0°) H4	Faja	0.011	-	1.211	5.044	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N12/N27	V(0°) H4	Faja	0.001	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N12/N27	V(0°) H4	Faja	0.009	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N12/N27	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(90°) H1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.044	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N12/N27	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(90°) H2	Uniforme	0.082	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N12/N27	V(90°) H2	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(180°) H1	Uniforme	0.113	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(180°) H1	Faja	0.006	-	1.892	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(180°) H1	Faja	0.008	-	2.421	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.009	-	3.027	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(180°) H1	Trapezoidal	0.012	0.001	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(180°) H1	Faja	0.005	-	0.000	1.892	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(180°) H2	Faja	0.006	-	1.892	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(180°) H2	Faja	0.005	-	0.000	1.892	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.009	-	3.027	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(180°) H2	Trapezoidal	0.012	0.001	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.006	-	0.000	5.044	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N12/N27	V(180°) H2	Faja	0.008	-	2.421	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(180°) H2	Uniforme	0.113	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(180°) H2	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N12/N27	V(180°) H3	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(180°) H3	Faja	0.005	-	0.000	1.892	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(180°) H3	Faja	0.006	-	1.892	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N12/N27	V(180°) H3	Faja	0.008	-	2.421	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.009	-	3.027	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(180°) H3	Trapezoidal	0.012	0.001	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.009	-	3.027	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(180°) H4	Faja	0.008	-	2.421	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(180°) H4	Faja	0.006	-	1.892	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(180°) H4	Faja	0.005	-	0.000	1.892	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(180°) H4	Trapezoidal	0.012	0.001	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N27	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.006	-	0.000	5.044	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N12/N27	V(180°) H4	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N12/N27	V(180°) H4	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(270°) H1	Faja	0.139	-	0.000	3.027	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(270°) H1	Faja	0.119	-	3.027	5.044	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	5.044	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N12/N27	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	5.044	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N12/N27	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	5.044	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N12/N27	V(270°) H2	Faja	0.119	-	3.027	5.044	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(270°) H2	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	V(270°) H2	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N12/N27	V(270°) H2	Faja	0.139	-	0.000	3.027	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N27	N(EI)	Uniforme	0.327	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N27	N(R) 1	Uniforme	0.163	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N27	N(R) 2	Uniforme	0.327	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N15	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N15	Peso propio	Triangular Izq.	0.005	-	0.000	2.522	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N15	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.013	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N15	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.023	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.023	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N15	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.023	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N15	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.013	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N15	V(0°) H3	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N27/N15	V(0°) H3	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(0°) H4	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N27/N15	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.023	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N15	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.082	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N27/N15	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N15	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.522	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N15	V(180°) H1	Faja	0.113	-	0.000	1.312	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.023	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N15	V(180°) H1	Faja	0.023	-	1.312	2.522	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.006	-	0.000	2.522	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N15	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.023	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N27/N15	V(180°) H2	Faja	0.023	-	1.312	2.522	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(180°) H2	Faja	0.113	-	0.000	1.312	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(180°) H3	Faja	0.092	-	1.312	2.522	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(180°) H3	Faja	0.092	-	0.000	1.312	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.023	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N15	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.023	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N15	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.006	-	0.000	2.522	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N15	V(180°) H4	Faja	0.092	-	1.312	2.522	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(180°) H4	Faja	0.092	-	0.000	1.312	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(180°) H4	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N27/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	2.522	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N27/N15	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	2.522	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N15	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	2.522	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N15	N(EI)	Uniforme	0.327	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N15	N(R) 1	Uniforme	0.163	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N15	N(R) 2	Uniforme	0.327	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N29	Peso propio	Trapezoidal	0.021	0.017	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N29	Peso propio	Faja	0.013	-	1.500	5.044	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N29	Peso propio	Triangular Izq.	0.005	-	0.000	5.044	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N29	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.113	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.009	-	3.027	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H1	Faja	0.005	-	0.000	1.892	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H1	Faja	0.006	-	1.892	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H1	Faja	0.008	-	2.421	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H1	Trapezoidal	0.012	0.001	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.013	-	0.000	5.044	Globales	1.000	0.000	-0.000
N14/N29	V(0°) H2	Uniforme	0.113	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(0°) H2	Faja	0.005	-	0.000	1.892	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H2	Faja	0.006	-	1.892	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H2	Faja	0.008	-	2.421	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N14/N29	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.009	-	3.027	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H2	Trapezoidal	0.012	0.001	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H3	Faja	0.005	-	0.000	1.892	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H3	Faja	0.006	-	1.892	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H3	Faja	0.008	-	2.421	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.009	-	3.027	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H3	Trapezoidal	0.012	0.001	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.013	-	0.000	5.044	Globales	1.000	0.000	-0.000
N14/N29	V(0°) H3	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(0°) H3	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(0°) H4	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.009	-	3.027	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H4	Trapezoidal	0.012	0.001	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H4	Faja	0.006	-	1.892	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H4	Faja	0.005	-	0.000	1.892	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(0°) H4	Faja	0.008	-	2.421	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(90°) H1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(90°) H2	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(90°) H2	Uniforme	0.082	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N14/N29	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.044	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N14/N29	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.012	-	2.421	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(180°) H1	Trapezoidal	0.005	0.012	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(180°) H1	Trapezoidal	0.025	0.002	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	-0.000
N14/N29	V(180°) H1	Faja	0.267	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(180°) H1	Faja	0.031	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(180°) H1	Faja	0.108	-	1.211	5.044	Globales	0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(180°) H2	Faja	0.267	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(180°) H2	Faja	0.031	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(180°) H2	Faja	0.108	-	1.211	5.044	Globales	0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(180°) H2	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N14/N29	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.006	-	0.000	5.044	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N14/N29	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.012	-	2.421	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(180°) H2	Trapezoidal	0.005	0.012	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(180°) H2	Trapezoidal	0.025	0.002	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	-0.000
N14/N29	V(180°) H3	Faja	0.009	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N14/N29	V(180°) H3	Faja	0.001	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N14/N29	V(180°) H3	Faja	0.011	-	1.211	5.044	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N14/N29	V(180°) H3	Trapezoidal	0.025	0.002	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	-0.000
N14/N29	V(180°) H3	Trapezoidal	0.005	0.012	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.012	-	2.421	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.006	-	0.000	5.044	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N14/N29	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.012	-	2.421	5.044	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N14/N29	V(180°) H4	Trapezoidal	0.005	0.012	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V(180°) H4	Trapezoidal	0.025	0.002	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	-0.000
N14/N29	V(180°) H4	Faja	0.001	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N14/N29	V(180°) H4	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N14/N29	V(180°) H4	Faja	0.011	-	1.211	5.044	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N14/N29	V(180°) H4	Faja	0.009	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N14/N29	V(270°) H1	Faja	0.119	-	3.027	5.044	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(270°) H1	Faja	0.139	-	0.000	3.027	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	5.044	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N14/N29	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	5.044	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N14/N29	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	5.044	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N14/N29	V(270°) H2	Faja	0.119	-	3.027	5.044	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(270°) H2	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	V(270°) H2	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N14/N29	V(270°) H2	Faja	0.139	-	0.000	3.027	Globales	-0.000	0.132	0.991
N14/N29	N(EI)	Uniforme	0.327	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N29	N(R) 1	Uniforme	0.327	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N29	N(R) 2	Uniforme	0.163	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N15	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N15	Peso propio	Triangular Izq.	0.005	-	0.000	2.522	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N15	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N15	V(0°) H1	Faja	0.023	-	1.312	2.522	Globales	0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(0°) H1	Faja	0.113	-	0.000	1.312	Globales	-0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.023	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N15	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.013	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	-0.000
N29/N15	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.023	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N15	V(0°) H2	Faja	0.113	-	0.000	1.312	Globales	-0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(0°) H2	Faja	0.023	-	1.312	2.522	Globales	0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(0°) H3	Faja	0.092	-	0.000	1.312	Globales	-0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.013	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	-0.000
N29/N15	V(0°) H3	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.023	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N15	V(0°) H3	Faja	0.092	-	1.312	2.522	Globales	0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.023	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N15	V(0°) H4	Faja	0.092	-	1.312	2.522	Globales	0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(0°) H4	Faja	0.092	-	0.000	1.312	Globales	-0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N15	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N15	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.522	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N29/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.082	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N29/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.023	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N29/N15	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.006	-	0.000	2.522	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N29/N15	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.023	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(180°) H3	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N29/N15	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.023	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N15	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.023	-	0.000	2.522	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N15	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.006	-	0.000	2.522	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N29/N15	V(180°) H4	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N29/N15	V(180°) H4	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N29/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	2.522	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N29/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N29/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N29/N15	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	2.522	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N29/N15	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	2.522	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N29/N15	N(EI)	Uniforme	0.327	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N15	N(R) 1	Uniforme	0.327	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N15	N(R) 2	Uniforme	0.163	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Faja	0.070	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Trapezoidal	0.070	0.035	5.000	5.667	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	V(0°) H1	Faja	0.060	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H1	Faja	0.049	-	5.000	5.078	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H1	Faja	0.012	-	5.078	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H1	Faja	0.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H1	Trapezoidal	0.317	0.268	5.000	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H1	Trapezoidal	0.265	0.174	5.320	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H1	Faja	0.197	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H1	Trapezoidal	0.197	0.099	5.000	5.667	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H2	Faja	0.060	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H2	Faja	0.049	-	5.000	5.078	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H2	Faja	0.012	-	5.078	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H2	Faja	0.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H2	Trapezoidal	0.317	0.268	5.000	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H2	Trapezoidal	0.265	0.174	5.320	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H3	Faja	0.060	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H3	Faja	0.049	-	5.000	5.078	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H3	Faja	0.012	-	5.078	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H3	Faja	0.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N26/N27	V(0°) H3	Trapezoidal	0.317	0.268	5.000	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H3	Trapezoidal	0.265	0.174	5.320	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H3	Faja	0.197	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H3	Trapezoidal	0.197	0.099	5.000	5.667	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H4	Faja	0.060	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H4	Faja	0.049	-	5.000	5.078	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H4	Faja	0.012	-	5.078	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H4	Faja	0.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H4	Trapezoidal	0.317	0.268	5.000	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H4	Trapezoidal	0.265	0.174	5.320	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(90°) H1	Faja	0.137	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(90°) H1	Trapezoidal	0.137	0.068	5.000	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Faja	0.137	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Trapezoidal	0.137	0.068	5.000	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Faja	0.174	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Trapezoidal	0.174	0.087	5.000	5.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Faja	0.286	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Faja	0.279	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Faja	0.265	-	5.250	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Faja	0.253	-	5.320	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Trapezoidal	0.244	0.174	5.400	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Faja	0.039	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Faja	0.029	-	5.000	5.157	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Faja	0.006	-	5.157	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Faja	0.286	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Faja	0.279	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Faja	0.265	-	5.250	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Faja	0.253	-	5.320	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Trapezoidal	0.244	0.174	5.400	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Faja	0.039	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Faja	0.029	-	5.000	5.157	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Faja	0.006	-	5.157	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Faja	0.093	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Trapezoidal	0.093	0.047	5.000	5.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Faja	0.286	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Faja	0.279	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Faja	0.265	-	5.250	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Faja	0.253	-	5.320	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Trapezoidal	0.244	0.174	5.400	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Faja	0.039	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Faja	0.029	-	5.000	5.157	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Faja	0.006	-	5.157	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Faja	0.286	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Faja	0.279	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N26/N27	V(180°) H4	Faja	0.265	-	5.250	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Faja	0.253	-	5.320	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Trapezoidal	0.244	0.174	5.400	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Faja	0.039	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Faja	0.029	-	5.000	5.157	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Faja	0.006	-	5.157	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Faja	0.093	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Trapezoidal	0.093	0.047	5.000	5.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Faja	0.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N27	V(270°) H1	Trapezoidal	0.308	0.154	5.000	5.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N27	V(270°) H2	Faja	0.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N27	V(270°) H2	Trapezoidal	0.308	0.154	5.000	5.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N27	V(270°) H2	Faja	0.219	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Trapezoidal	0.219	0.110	5.000	5.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Peso propio	Faja	0.070	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Peso propio	Trapezoidal	0.070	0.035	5.000	5.667	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V(0°) H1	Faja	0.286	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H1	Faja	0.279	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H1	Faja	0.265	-	5.250	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H1	Faja	0.253	-	5.320	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H1	Trapezoidal	0.244	0.174	5.400	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H1	Faja	0.039	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H1	Faja	0.029	-	5.000	5.155	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H1	Faja	0.006	-	5.155	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H1	Faja	0.197	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H1	Trapezoidal	0.197	0.099	5.000	5.667	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H2	Faja	0.286	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Faja	0.279	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Faja	0.265	-	5.250	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Faja	0.253	-	5.320	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Trapezoidal	0.244	0.174	5.400	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Faja	0.039	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Faja	0.029	-	5.000	5.155	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Faja	0.006	-	5.155	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H3	Faja	0.286	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H3	Faja	0.279	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H3	Faja	0.265	-	5.250	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H3	Faja	0.253	-	5.320	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H3	Trapezoidal	0.244	0.174	5.400	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H3	Faja	0.039	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H3	Faja	0.029	-	5.000	5.155	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H3	Faja	0.006	-	5.155	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H3	Faja	0.197	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N28/N29	V(0°) H3	Trapezoidal	0.197	0.099	5.000	5.667	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H4	Faja	0.286	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H4	Faja	0.279	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H4	Faja	0.265	-	5.250	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H4	Faja	0.253	-	5.320	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H4	Trapezoidal	0.244	0.174	5.400	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H4	Faja	0.039	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H4	Faja	0.029	-	5.000	5.155	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H4	Faja	0.006	-	5.155	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(90°) H1	Faja	0.137	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(90°) H1	Trapezoidal	0.137	0.068	5.000	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(90°) H2	Faja	0.137	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(90°) H2	Trapezoidal	0.137	0.068	5.000	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(90°) H2	Faja	0.174	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N29	V(90°) H2	Trapezoidal	0.174	0.087	5.000	5.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Faja	0.060	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H1	Faja	0.049	-	5.000	5.083	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H1	Faja	0.012	-	5.083	5.320	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H1	Faja	0.308	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Trapezoidal	0.317	0.268	5.000	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Trapezoidal	0.265	0.174	5.320	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Faja	0.060	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H2	Faja	0.049	-	5.000	5.083	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H2	Faja	0.012	-	5.083	5.320	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H2	Faja	0.308	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Trapezoidal	0.317	0.268	5.000	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Trapezoidal	0.265	0.174	5.320	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Faja	0.093	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Trapezoidal	0.093	0.047	5.000	5.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H3	Faja	0.060	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H3	Faja	0.049	-	5.000	5.083	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H3	Faja	0.012	-	5.083	5.320	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H3	Faja	0.308	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H3	Trapezoidal	0.317	0.268	5.000	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H3	Trapezoidal	0.265	0.174	5.320	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Faja	0.060	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H4	Faja	0.049	-	5.000	5.083	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H4	Faja	0.012	-	5.083	5.320	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H4	Faja	0.308	-	2.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Trapezoidal	0.317	0.268	5.000	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Trapezoidal	0.265	0.174	5.320	5.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Faja	0.093	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Trapezoidal	0.093	0.047	5.000	5.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N29	V(270°) H1	Faja	0.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N28/N29	V(270°) H1	Trapezoidal	0.308	0.154	5.000	5.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H2	Faja	0.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H2	Trapezoidal	0.308	0.154	5.000	5.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H2	Faja	0.219	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N29	V(270°) H2	Trapezoidal	0.219	0.110	5.000	5.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000

### 3.3 Resultados

#### 3.3.1 Nudos

##### -Desplazamientos:

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.701	-10.107	-0.084	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.577	7.767	0.031	-	-	-
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.701	-7.958	-0.084	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.577	10.436	0.031	-	-	-
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.257	-8.953	-10.854	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	12.397	8.954	3.399	-	-	-
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-1.384	-12.675	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	1.768	12.150	0.000
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.644	-10.017	-0.225	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	10.710	7.843	0.032	-	-	-
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-1.816	-12.675	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	1.412	11.342	0.000
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.644	-8.004	-0.235	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	10.554	10.289	0.032	-	-	-

## -Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N11	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.684	0.671	1.784	2.452	1.686	0.004
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	2.651	1.105	3.294	1.909	1.382	0.005
		Valor máximo de la envolvente	-	-	-	-	-	-
N13	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	1.052	0.402	0.858	1.898	1.054	0.003
		Valor máximo de la envolvente	1.656	0.838	2.348	1.157	0.864	0.003
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.682	0.838	0.858	1.182	0.684	0.002
N26	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	1.656	0.412	2.348	1.945	0.864	0.003
		Valor máximo de la envolvente	-	-	-	-	-	-
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	2.559	0.000	0.671	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	2.384	0.000	4.159	0.000	0.000	0.000
N28	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.599	0.000	0.086	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	1.490	0.000	2.707	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	2.363	0.000	0.671	0.000	0.000	0.000
N28	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	2.384	0.000	4.273	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-	-	-	-	-	-
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	1.477	0.000	0.086	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	1.490	0.000	2.826	0.000	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

### 3.3.2 Barras

-Esfuerzos:

Referencias:

N: Esfuerzo axial (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.481 m	1.203 m	1.924 m	2.406 m	3.127 m	3.608 m	4.330 m	4.811 m
N11/N12	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-2.985	-2.939	-2.869	-2.800	-2.736	-2.634	-2.566	-2.465	-2.397
		N <sub>máx</sub>	0.801	0.829	0.870	0.911	0.949	1.009	1.049	1.109	1.150
		Vy <sub>mín</sub>	-1.248	-1.058	-0.772	-0.487	-0.297	-0.012	-0.243	-0.607	-0.850
		Vy <sub>máx</sub>	1.578	1.336	0.971	0.607	0.364	0.026	0.179	0.464	0.654
		Vz <sub>mín</sub>	-1.029	-0.864	-0.736	-0.736	-0.717	-0.700	-0.689	-0.672	-0.661
		Vz <sub>máx</sub>	0.635	0.635	0.635	0.635	0.568	0.508	0.468	0.698	0.863
		Mt <sub>mín</sub>	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Mt <sub>máx</sub>	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		My <sub>mín</sub>	-2.284	-1.975	-1.512	-1.050	-0.758	-0.533	-0.768	-1.084	-1.270
		My <sub>máx</sub>	1.803	1.507	1.162	0.821	0.765	0.953	1.050	1.228	1.508
		Mz <sub>mín</sub>	-1.295	-0.741	-0.080	-0.523	-0.757	-0.888	-0.830	-0.523	-0.173
		Mz <sub>máx</sub>	1.580	0.879	0.058	0.374	0.563	0.674	0.634	0.402	0.133

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.481 m	1.203 m	1.924 m	2.406 m	3.127 m	3.608 m	4.330 m	4.811 m
N13/N14	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-2.985	-2.939	-2.869	-2.800	-2.736	-2.634	-2.566	-2.465	-2.397
		N <sub>máx</sub>	0.477	0.504	0.546	0.587	0.625	0.685	0.725	0.785	0.826
		Vy <sub>mín</sub>	-1.248	-1.058	-0.772	-0.487	-0.297	-0.012	-0.157	-0.393	-0.550
		Vy <sub>máx</sub>	1.023	0.866	0.630	0.454	0.309	0.051	0.179	0.464	0.654
		Vz <sub>mín</sub>	-0.650	-0.650	-0.650	-0.650	-0.544	-0.382	-0.451	-0.698	-0.863
		Vz <sub>máx</sub>	1.029	0.864	0.756	0.756	0.710	0.664	0.634	0.588	0.591
		Mt <sub>mín</sub>	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Mt <sub>máx</sub>	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		My <sub>mín</sub>	-1.840	-1.538	-1.182	-0.828	-0.765	-0.953	-1.050	-1.228	-1.470
		My <sub>máx</sub>	2.354	2.029	1.542	1.059	0.765	0.477	0.635	0.775	0.803
		Mz <sub>mín</sub>	-1.295	-0.741	-0.080	-0.338	-0.490	-0.575	-0.537	-0.339	-0.113
		Mz <sub>máx</sub>	1.025	0.571	0.115	0.374	0.563	0.674	0.634	0.402	0.133

Envoltentes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.137 m	0.793 m	1.356 m	1.636 m	1.638 m	1.880 m	2.610 m	3.097 m	3.827 m	4.314 m	5.044 m
N12/N27	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-2.169	-2.137	-2.110	-2.097	-2.091	-2.081	-2.051	-2.031	-2.001	-1.981	-1.951
		N <sub>máx</sub>	0.556	0.547	0.541	0.540	0.527	0.529	0.533	0.535	0.539	0.541	0.545
		Vy <sub>mín</sub>	-0.085	-0.047	-0.019	-0.006	-0.006	-0.002	-0.022	-0.033	-0.045	-0.050	-0.053
		Vy <sub>máx</sub>	0.072	0.040	0.017	0.007	0.007	0.003	0.027	0.039	0.051	0.056	0.059
		Vz <sub>mín</sub>	-1.398	-1.029	-0.716	-0.561	-0.578	-0.444	-0.075	-0.093	-0.280	-0.404	-0.592
		Vz <sub>máx</sub>	1.078	0.727	0.467	0.395	0.447	0.384	0.206	0.335	0.746	1.019	1.428

Envoltentes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.137 m	0.793 m	1.356 m	1.636 m	1.638 m	1.880 m	2.610 m	3.097 m	3.827 m	4.314 m	5.044 m
		Mt <sub>mín</sub>	-0.003	-0.002	-0.002	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt <sub>máx</sub>	0.003	0.003	0.003	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My <sub>mín</sub>	-1.403	-0.644	-0.288	-0.247	-0.241	-0.239	-0.259	-0.322	-0.306	-0.408	-1.258
		My <sub>máx</sub>	1.062	0.470	0.305	0.364	0.366	0.467	0.572	0.476	0.185	0.176	0.491
		Mz <sub>mín</sub>	-0.007	-0.044	-0.060	-0.063	-0.063	-0.064	-0.055	-0.041	-0.012	-0.013	-0.056
		Mz <sub>máx</sub>	0.009	0.052	0.070	0.074	0.074	0.074	0.062	0.046	0.013	0.012	0.050

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.210 m	0.631 m	0.841 m	1.261 m	1.681 m	1.892 m	2.312 m	2.522 m
N27/N15	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-2.035	-2.026	-2.009	-2.000	-1.983	-1.965	-1.957	-1.939	-1.931
		N <sub>máx</sub>	3.107	3.108	3.110	3.111	3.113	3.116	3.117	3.119	3.120
		Vy <sub>mín</sub>	-0.069	-0.058	-0.039	-0.031	-0.018	-0.008	-0.005	-0.001	-0.002
		Vy <sub>máx</sub>	0.065	0.054	0.036	0.028	0.015	0.006	0.003	0.003	0.004
		Vz <sub>mín</sub>	-1.527	-1.408	-1.171	-1.052	-0.820	-0.619	-0.522	-0.533	-0.557
		Vz <sub>máx</sub>	0.628	0.574	0.468	0.414	0.317	0.275	0.254	0.217	0.247
		Mt <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My <sub>mín</sub>	-1.258	-0.950	-0.425	-0.202	-0.119	-0.244	-0.299	-0.397	-0.440
		My <sub>máx</sub>	0.491	0.364	0.145	0.091	0.271	0.538	0.651	0.831	0.900
		Mz <sub>mín</sub>	-0.056	-0.043	-0.023	-0.015	-0.006	-0.002	-0.003	-0.003	-0.003
Mz <sub>máx</sub>	0.050	0.037	0.019	0.012	0.003	0.002	0.003	0.003	0.003		

Envoltentes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.137 m	0.793 m	1.356 m	1.636 m	1.638 m	1.880 m	2.610 m	3.097 m	3.827 m	4.314 m	5.044 m
N14/N29	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-2.169	-2.137	-2.110	-2.097	-2.091	-2.081	-2.051	-2.031	-2.001	-1.981	-1.951
		N <sub>máx</sub>	0.654	0.651	0.649	0.648	0.637	0.638	0.642	0.645	0.649	0.651	0.655
		Vy <sub>mín</sub>	-0.072	-0.040	-0.017	-0.007	-0.007	-0.003	-0.019	-0.030	-0.042	-0.047	-0.050
		Vy <sub>máx</sub>	0.062	0.036	0.016	0.008	0.008	0.001	0.022	0.033	0.045	0.050	0.053
		Vz <sub>mín</sub>	-1.472	-1.071	-0.730	-0.561	-0.578	-0.443	-0.065	-0.093	-0.280	-0.404	-0.592
		Vz <sub>máx</sub>	0.730	0.560	0.414	0.340	0.394	0.328	0.135	0.331	0.771	1.063	1.502
		Mt <sub>mín</sub>	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt <sub>máx</sub>	0.003	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My <sub>mín</sub>	-1.317	-0.589	-0.267	-0.261	-0.239	-0.284	-0.391	-0.393	-0.327	-0.387	-1.279
		My <sub>máx</sub>	0.765	0.346	0.263	0.368	0.364	0.479	0.613	0.523	0.185	0.176	0.491
		Mz <sub>mín</sub>	-0.006	-0.038	-0.053	-0.056	-0.056	-0.057	-0.050	-0.039	-0.012	-0.012	-0.050
		Mz <sub>máx</sub>	0.007	0.044	0.060	0.063	0.063	0.064	0.055	0.041	0.012	0.010	0.046

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.210 m	0.631 m	0.841 m	1.261 m	1.681 m	1.892 m	2.312 m	2.522 m
N29/N15	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-2.035	-2.026	-2.009	-2.000	-1.983	-1.965	-1.957	-1.939	-1.931
		N <sub>máx</sub>	3.113	3.115	3.117	3.118	3.120	3.123	3.124	3.126	3.127
		Vy <sub>mín</sub>	-0.065	-0.054	-0.036	-0.028	-0.015	-0.006	-0.003	-0.004	-0.004

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.210 m	0.631 m	0.841 m	1.261 m	1.681 m	1.892 m	2.312 m	2.522 m
		V <sub>y</sub> máx	0.065	0.054	0.035	0.027	0.014	0.006	0.004	0.001	0.002
		V <sub>z</sub> mín	-1.560	-1.432	-1.178	-1.051	-0.800	-0.579	-0.485	-0.449	-0.469
		V <sub>z</sub> máx	0.628	0.574	0.468	0.414	0.317	0.275	0.254	0.217	0.247
		M <sub>t</sub> mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> mín	-1.279	-0.964	-0.433	-0.210	-0.119	-0.244	-0.299	-0.397	-0.440
		M <sub>y</sub> máx	0.491	0.364	0.145	0.118	0.289	0.571	0.683	0.847	0.900
		M <sub>z</sub> mín	-0.050	-0.037	-0.019	-0.012	-0.003	-0.003	-0.004	-0.003	-0.003
		M <sub>z</sub> máx	0.046	0.034	0.016	0.012	0.005	0.002	0.003	0.003	0.003

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.560 m	1.399 m	1.958 m	2.798 m	3.637 m	4.197 m	5.036 m	5.596 m
N26/N27	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-3.765	-3.696	-3.591	-3.521	-3.416	-3.312	-3.242	-3.137	-3.080
		N <sub>máx</sub>	0.752	0.793	0.855	0.897	0.959	1.021	1.062	1.124	1.158
		V <sub>y</sub> mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> mín	-2.399	-1.924	-1.211	-0.736	-0.187	-0.641	-1.083	-1.746	-2.084
		V <sub>z</sub> máx	2.235	1.793	1.129	0.687	0.023	0.689	1.164	1.876	2.227
		M <sub>t</sub> mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> mín	0.000	-1.127	-2.353	-2.861	-3.159	-2.899	-2.417	-1.229	-0.149
		M <sub>y</sub> máx	0.000	1.209	2.525	3.070	3.389	3.110	2.592	1.316	0.159
		M <sub>z</sub> mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.560 m	1.399 m	1.958 m	2.798 m	3.637 m	4.197 m	5.036 m	5.596 m
N28/N29	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-3.872	-3.802	-3.698	-3.628	-3.523	-3.418	-3.348	-3.244	-3.186
		N <sub>máx</sub>	0.752	0.793	0.855	0.897	0.959	1.021	1.062	1.124	1.158
		V <sub>y</sub> mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> mín	-2.215	-1.777	-1.119	-0.681	-0.211	-0.641	-1.083	-1.746	-2.084
		V <sub>z</sub> máx	2.235	1.793	1.129	0.687	0.023	0.634	1.073	1.729	2.075
		M <sub>t</sub> mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> mín	0.000	-1.127	-2.353	-2.861	-3.159	-2.899	-2.417	-1.229	-0.149
		M <sub>y</sub> máx	0.000	1.117	2.332	2.836	3.131	2.875	2.397	1.221	0.148
		M <sub>z</sub> mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

### -Resistencia:

#### Referencias:

N: Esfuerzo axial (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

#### Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

$\eta$ : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que  $\eta \leq 100\%$ .

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N11/N12	74.55	0.000	-0.687	1.578	0.445	-0.004	1.677	1.580	GV	Cumple
N13/N14	58.92	0.000	-0.813	-1.248	0.963	-0.004	1.066	-1.295	GV	Cumple
N12/N27	58.41	5.044	-0.337	0.023	1.405	0.000	-1.258	-0.022	GV	Cumple
N27/N15	59.23	0.000	1.073	-0.040	-1.426	0.000	-1.187	-0.033	GV	Cumple
N14/N29	58.62	5.044	-0.465	-0.018	1.479	0.000	-1.279	0.017	GV	Cumple
N29/N15	58.17	0.000	-0.270	0.019	-1.560	0.000	-1.279	0.017	GV	Cumple
N26/N27	61.77	2.798	-1.970	0.000	-0.024	0.000	3.389	0.000	GV	Cumple
N28/N29	55.79	2.798	-1.046	0.000	0.023	0.000	-3.159	0.000	GV	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req. <sup>(1)</sup> : R 30												
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Rev. mín. nec. <sup>(2)</sup> Pint. intumescence <sup>(3)</sup> (mm)	Temperatura <sup>(4)</sup> (°C)	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)				
N11/N12	99.75	0.000	-0.506	0.526	0.161	-0.001	0.510	0.527	GV	0.4	698	Cumple
N13/N14	76.12	0.000	-0.524	0.416	0.282	-0.001	0.226	0.432	GV	0.4	698	Cumple
N12/N27	43.72	5.044	-0.031	0.013	0.182	0.000	-0.217	0.012	GV	0.6	690	Cumple
N27/N15	51.53	2.522	1.004	0.000	-0.202	0.000	0.267	0.001	GV	0.6	690	Cumple



Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req. <sup>(1)</sup> : R 30												
Barra	$\eta$ (%)	Posición n (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Rev. mín. nec. <sup>(2)</sup> Pint. intumescente <sup>(3)</sup> (mm)	Temperatura <sup>(4)</sup> (°C)	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)				
N14/N29	44.17	5.044	-0.102	-0.010	0.223	0.000	-0.228	0.010	GV	0.6	690	Cumple
N29/N15	51.54	2.522	1.005	-0.001	-0.154	0.000	0.267	-0.001	GV	0.6	690	Cumple
N26/N27	55.49	2.798	-0.616	0.000	-0.008	0.000	1.130	0.000	GV	0.6	644	Cumple
N28/N29	49.28	2.798	-0.308	0.000	0.008	0.000	-1.053	0.000	GV	0.6	644	Cumple

Notas:  
 (1) Resistencia requerida (periodo de tiempo, expresado en minutos, durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante).  
 (2) Espesor de revestimiento mínimo necesario.  
 (3) Pintura intumescente  
 (4) Temperatura alcanzada por el perfil con el revestimiento indicado, en el tiempo especificado de resistencia al fuego.

**-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		Estado
	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)	
N11/N12	2.887	11.63	1.684	1.49	2.887	20.16	1.924	2.95	CUMPLE $\eta = 74.5$
	2.887	L/413.6	1.684	L/(>1000)	2.887	L/413.6	1.684	L/(>1000)	
N13/N14	2.887	8.53	1.684	1.55	2.887	16.06	1.924	3.05	CUMPLE $\eta = 58.9$
	2.887	L/564.0	1.684	L/(>1000)	2.887	L/564.0	1.684	L/(>1000)	
N12/N15	2.230	10.33	4.664	7.36	2.230	19.49	3.204	10.60	CUMPLE $\eta = 58.9$
	2.230	L/719.2	4.907	L/645.2	2.230	L/720.0	4.664	L/689.6	
N14/N15	2.230	9.16	3.690	7.78	2.230	17.59	2.960	11.77	CUMPLE $\eta = 58.9$
	2.230	L/811.2	4.907	L/660.2	2.230	L/812.2	4.907	L/707.9	
N26/N27	5.595	0.00	2.798	18.08	3.637	0.00	2.798	34.93	CUMPLE $\eta = 58.4$
	-	L/(>1000)	2.798	L/309.5	-	L/(>1000)	2.798	L/309.5	
N28/N29	5.316	0.00	2.798	16.85	4.197	0.00	2.798	33.56	CUMPLE $\eta = 58.4$
	-	L/(>1000)	2.798	L/332.1	-	L/(>1000)	2.798	L/332.1	

**Comprobaciones E.L.U (Resumido)**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE												Estado			
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <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>	M <sub>z</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>y</sub>
N11/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.81 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 17.7$	x: 0 m $\eta = 61.0$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 3.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 74.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 3.5$	CUMPLE $\eta = 74.5$
N13/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.81 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 18.2$	x: 0 m $\eta = 50.0$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 2.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 58.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 2.8$	CUMPLE $\eta = 58.9$
N12/N27	x: 1.636 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.137 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5.044 m $\eta = 1.2$	x: 1.636 m $\eta = 7.3$	x: 5.044 m $\eta = 53.4$	x: 1.88 m $\eta = 14.4$	x: 5.044 m $\eta = 12.2$	x: 5.044 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.044 m $\eta = 58.4$	$\eta < 0.1$	x: 1.636 m $\eta = 5.0$	x: 5.044 m $\eta = 12.2$	x: 5.044 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 58.4$

PROYECTO DE PLANTACION DE VIÑEDO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE QUINTANILLA DE ARRIBA (VALLADOLID), ACOGIDO A LA D.O. RIBERA DEL DUERO

ANEJO VII INGENIERIA DE LAS OBRAS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_yV_z$	$M_zV_y$	$NM_yM_z$	$NM_yM_zV_yV_z$	$M_t$	$M_yV_z$		$M_zV_y$
N27/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.522 m $\eta = 7.1$	x: 0 m $\eta = 6.9$	x: 0 m $\eta = 53.4$	x: 0 m $\eta = 10.8$	x: 0 m $\eta = 13.0$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 59.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 13.0$	x: 0 m $\eta = 0.4$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 59.2$
N14/N29	x: 1.636 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.137 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.044 m $\eta = 1.5$	x: 1.636 m $\eta = 7.3$	x: 5.044 m $\eta = 54.2$	x: 1.88 m $\eta = 12.4$	x: 5.044 m $\eta = 12.8$	x: 5.044 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.044 m $\eta = 58.6$	$\eta < 0.1$	x: 1.636 m $\eta = 4.2$	x: 5.044 m $\eta = 12.8$	x: 5.044 m $\eta = 0.3$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 58.6$
N29/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.522 m $\eta = 7.1$	x: 0 m $\eta = 6.9$	x: 0 m $\eta = 53.4$	x: 0 m $\eta = 9.6$	x: 0 m $\eta = 13.3$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 58.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 13.3$	x: 0 m $\eta = 0.4$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 58.2$
N26/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.28 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.595 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 6.2$	x: 2.798 m $\eta = 57.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 11.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.28 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.798 m $\eta = 61.8$	x: 0.28 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 61.8$
N28/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.28 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.595 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 2.798 m $\eta = 53.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 10.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.28 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.798 m $\eta = 55.8$	x: 0.28 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 55.8$

**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  
 $M_yV_z$ : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados  
 $M_zV_y$ : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados  
 $NM_yM_z$ : Resistencia a flexión y axil combinados  
 $NM_yM_zV_yV_z$ : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados  
 $M_t$ : Resistencia a torsión  
 $M_yV_z$ : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados  
 $M_zV_y$ : 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 flector.  
<sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.  
<sup>(3)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  
<sup>(4)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.  
<sup>(5)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_yV_z$	$M_zV_y$	$NM_yM_z$	$NM_yM_zV_yV_z$	$M_t$	$M_yV_z$	$M_zV_y$		
N11/N12	x: 4.811 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 19.7$	x: 0 m $\eta = 82.2$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 99.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 4.7$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 99.8$	
N13/N14	x: 4.811 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 20.5$	x: 0 m $\eta = 67.3$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 3.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 76.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 3.7$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 76.1$	
N12/N27	x: 5.044 m $\eta = 1.4$	x: 1.638 m $\eta = 14.6$	x: 5.044 m $\eta = 40.4$	x: 1.88 m $\eta = 17.9$	x: 5.044 m $\eta = 9.0$	x: 5.044 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.044 m $\eta = 43.7$	$\eta < 0.1$	x: 1.636 m $\eta = 6.3$	x: 5.044 m $\eta = 9.0$	x: 5.044 m $\eta = 0.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 43.7$	
N27/N15	x: 2.522 m $\eta = 8.6$	x: 0 m $\eta = 11.6$	x: 2.522 m $\eta = 42.4$	x: 0 m $\eta = 13.5$	x: 0 m $\eta = 10.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.522 m $\eta = 51.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 10.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 51.5$	
N14/N29	x: 5.044 m $\eta = 1.7$	x: 1.638 m $\eta = 14.6$	x: 5.044 m $\eta = 40.4$	x: 1.88 m $\eta = 15.5$	x: 5.044 m $\eta = 9.0$	x: 5.044 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.044 m $\eta = 44.2$	$\eta < 0.1$	x: 1.636 m $\eta = 4.9$	x: 5.044 m $\eta = 9.0$	x: 5.044 m $\eta = 0.4$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 44.2$	
N29/N15	x: 2.522 m $\eta = 8.6$	x: 0 m $\eta = 11.6$	x: 2.522 m $\eta = 42.4$	x: 0 m $\eta = 12.0$	x: 0 m $\eta = 10.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.522 m $\eta = 51.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 10.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 51.5$	
N26/N27	x: 5.596 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 7.7$	x: 2.798 m $\eta = 50.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 9.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.28 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.798 m $\eta = 55.5$	x: 0.28 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 55.5$	
N28/N29	x: 5.596 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 7.7$	x: 2.798 m $\eta = 46.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 9.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.28 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.798 m $\eta = 49.3$	x: 0.28 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 49.3$	

**Notación:**  
 $N_t$ : 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  
 $M_yV_z$ : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados  
 $M_zV_y$ : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados  
 $NM_yM_z$ : Resistencia a flexión y axil combinados  
 $NM_yM_zV_yV_z$ : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados  
 $M_t$ : Resistencia a torsión  
 $M_yV_z$ : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados  
 $M_zV_y$ : 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 flector.  
<sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.  
<sup>(3)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  
<sup>(4)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.  
<sup>(5)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

### 3.4 Uniones

#### 3.4.1 Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

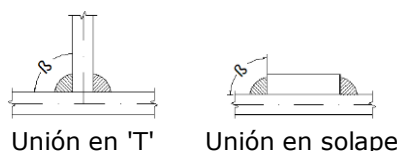
Materiales:

-Perfiles (Material base): S275.

-Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo  $\beta$  deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
  - Si se cumple que  $\beta > 120$  (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
  - Si se cumple que  $\beta < 60$  (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Comprobaciones:

- a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

- b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

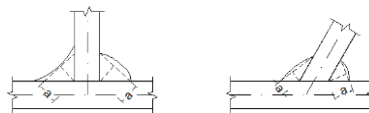
Tensión normal

Donde  $K = 1$ .

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

### 3.4.2 Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

#### Método de representación de soldaduras

Referencias:

1: línea de la flecha

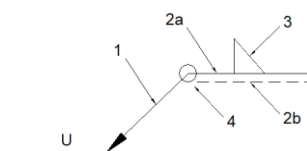
2a: línea de referencia (línea continua)

2b: línea de identificación (línea a trazos)

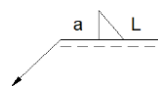
3: símbolo de soldadura

4: indicaciones complementarias

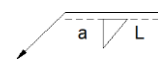
U: Unión



Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

**3.4.3 Comprobaciones en placas de anclaje**

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

- a) *Resistencia del material de los pernos:* Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.
- b) *Anclaje de los pernos:* Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).
- c) *Aplastamiento:* Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

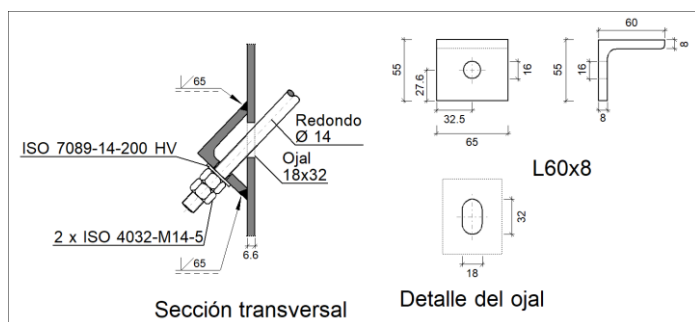
### 3. Placa de anclaje

- a) *Tensiones globales:* En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.
- b) *Flechas globales relativas:* Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.
- c) *Tensiones locales:* Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

### 3.4.4 Memoria del cálculo

#### Tipo 9

##### a) Detalle



##### b) Comprobación

##### 1) L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	11.20	59.27	18.89
Flector	--	--	--	56.42

#### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo		Preparación de bordes (mm)	l (mm)					
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple		7	65					
<i>l: Longitud efectiva</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.					410.0		0.85	

### c) Medición

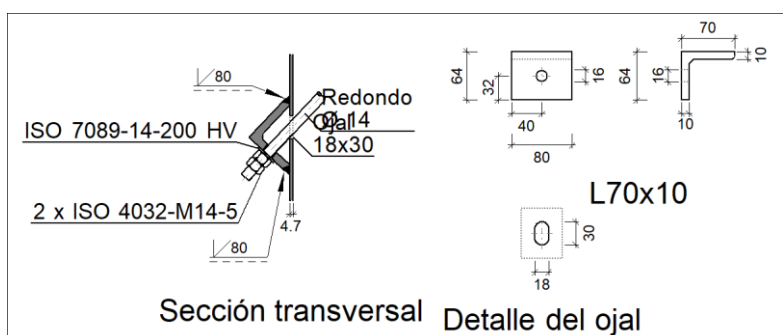
Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple	8	130

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	65	0.46
			Total	0.46

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M14
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-14

## Tipo 10

### a) Detalle



### b) Comprobación

#### 1) L70x10 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	20.01	96.77	20.68
Flector	--	--	--	62.83

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)						
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	5	80						
<i>l: Longitud efectiva</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85	

c) Medición

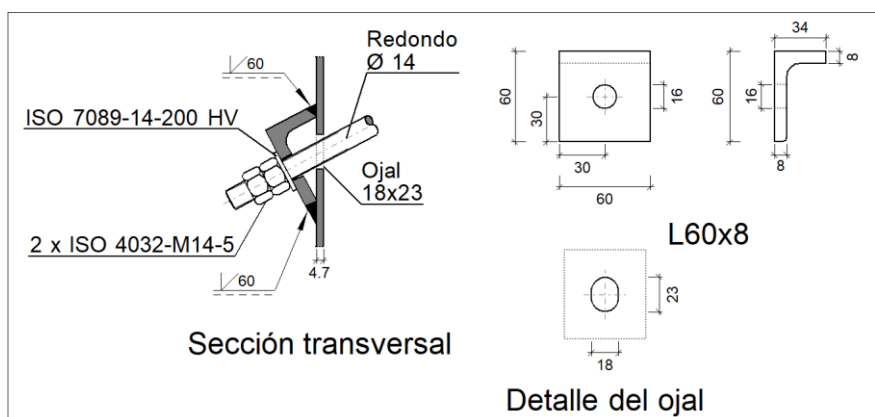
Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple	10	160

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x10	80	0.82
	Total			0.82

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M14
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-14

Tipo 11

a) Detalle





b) Comprobación

1) L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	0.47	53.23	0.88
Flector	--	--	--	3.28

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo				Preparación de bordes (mm)		l (mm)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple				5		60		
<i>l: Longitud efectiva</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c) Medición

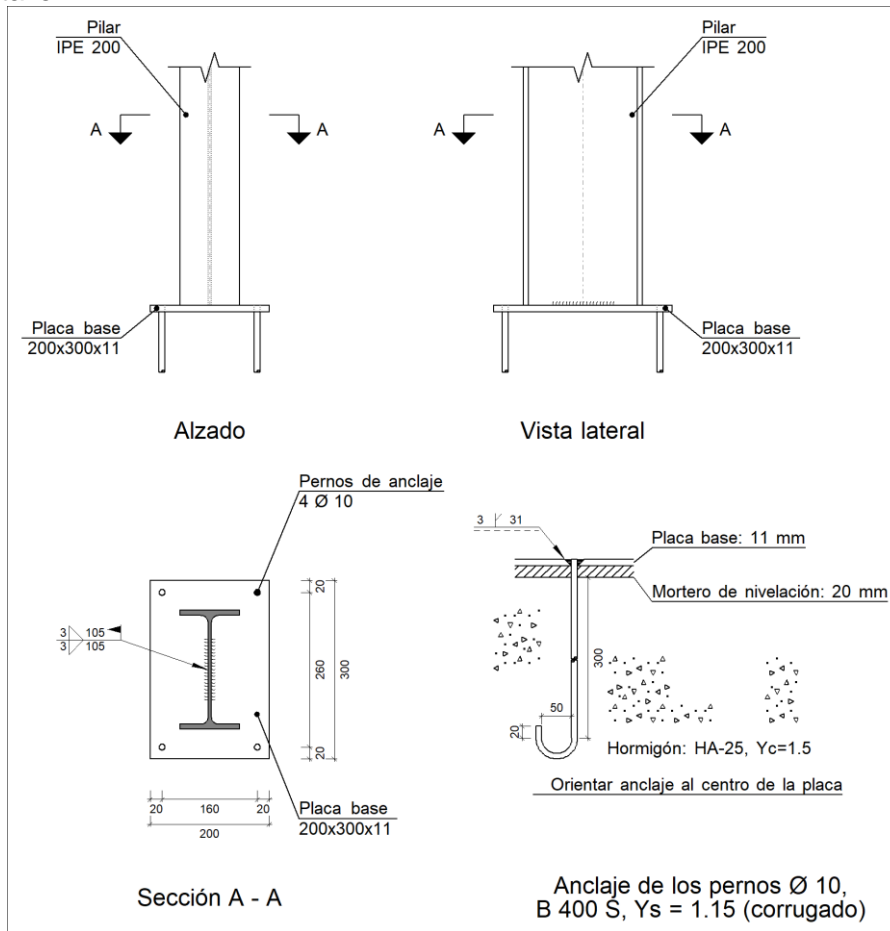
Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple	8	120

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	60	0.42
	Total			0.42

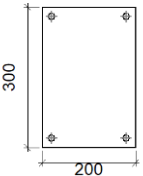
Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M14
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-14

**Tipo 13**

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios												
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Acero			
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	
Placa base		200	300	11	4	16	12	3	S275	2803.3	4179.4	

c) Comprobación

1) Pilar IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	79.62	261.90	30.40

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo		a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Soldadura del alma	En ángulo		3	105	5.6	90.00			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	42.9	42.9	14.6	89.5	23.20	44.3	13.49	410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 15 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 3.398 t Calculado: 0.173 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 2.379 t Calculado: 0.64 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 3.398 t Calculado: 1.087 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 2.561 t Calculado: 0.194 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1471.54 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 5.874 t Calculado: 0.6 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup>	
- Derecha:	Calculado: 406.121 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 406.121 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Arriba:	Calculado: 413.782 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Abajo:	Calculado: 413.782 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Flecha global equivalente:</b> <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 3408.3	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 3408.3	Cumple
- Arriba:	Calculado: 3405.21	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3405.21	Cumple
<b>Tensión de Von Mises local:</b> <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	3	31	10.0	90.00				
<i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>	
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )			Aprov. (%)
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	60.5	104.8	27.15	0.0	0.00	410.0	0.85

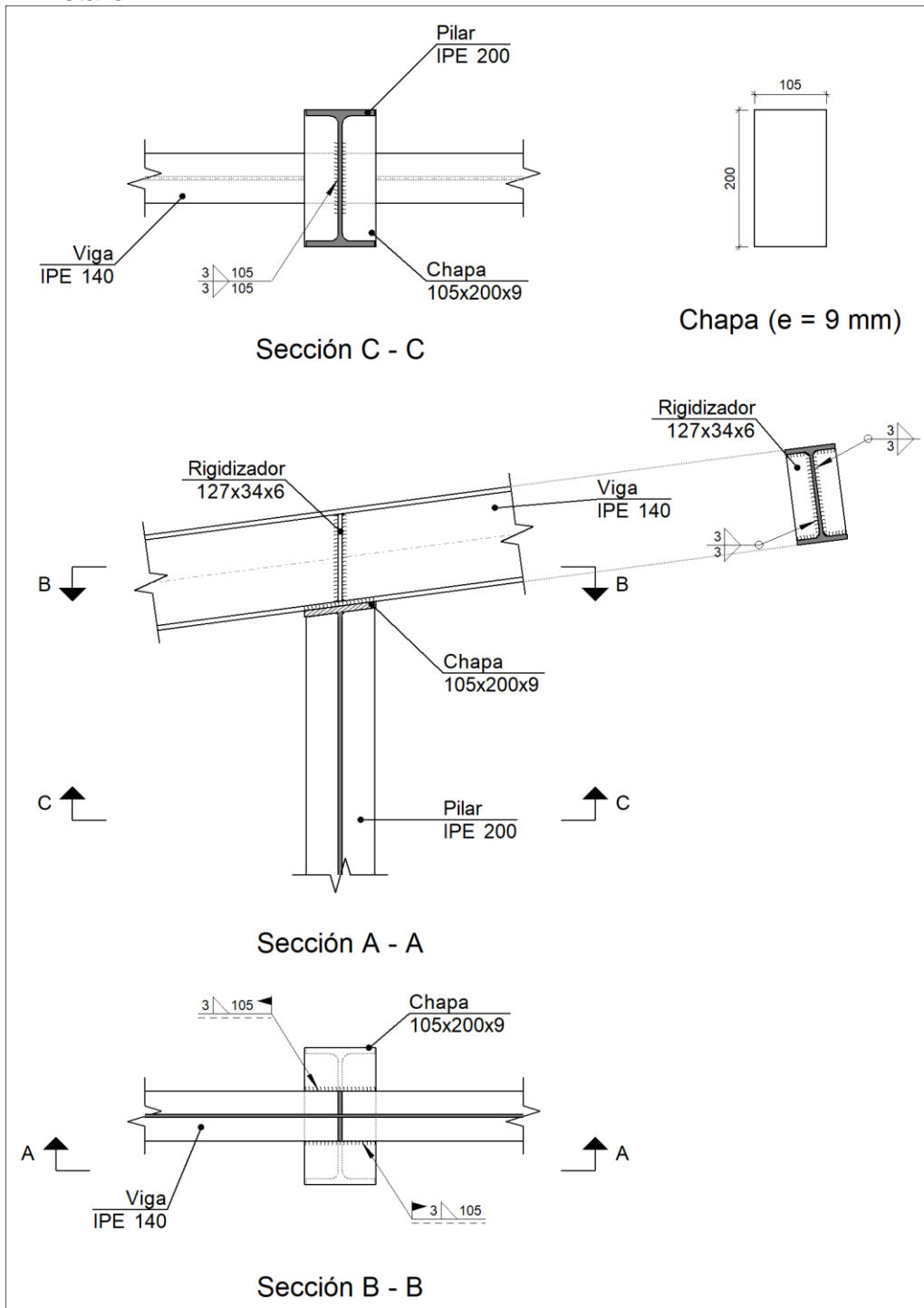
#### d) Medición

Soldaduras				
f <sub>u</sub> (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	3	126
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	210

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x300x11	5.18
				Total
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 10 - L = 341 + 114	1.12
				Total

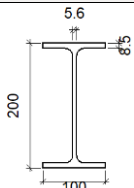
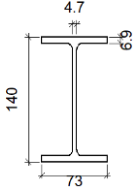
**Tipo 14**

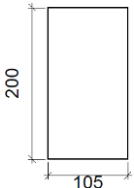
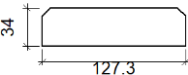
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles			
Pieza	Descripción	Geometría	Acero

		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Pilar	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 140		140	73	6.9	4.7	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Chapa frontal		105	200	9	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		127.3	34	6	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Viga IPE 140

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rigidizadores	Cortante	kN	15.26	110.07	13.86
	Tracción	kN	15.26	44.00	34.68

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador al alma	En ángulo	3	113	4.7	90.00	
Soldadura del rigidizador a las alas	En ángulo	3	27	4.7	82.41	

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador al alma	0.0	0.0	22.4	38.9	10.08	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador a las alas	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Pilar IPE 200

*Pilar IPE 200: Existen momentos torsores y flectores en el extremo de la pieza que no permiten aplicar una unión articulada.*

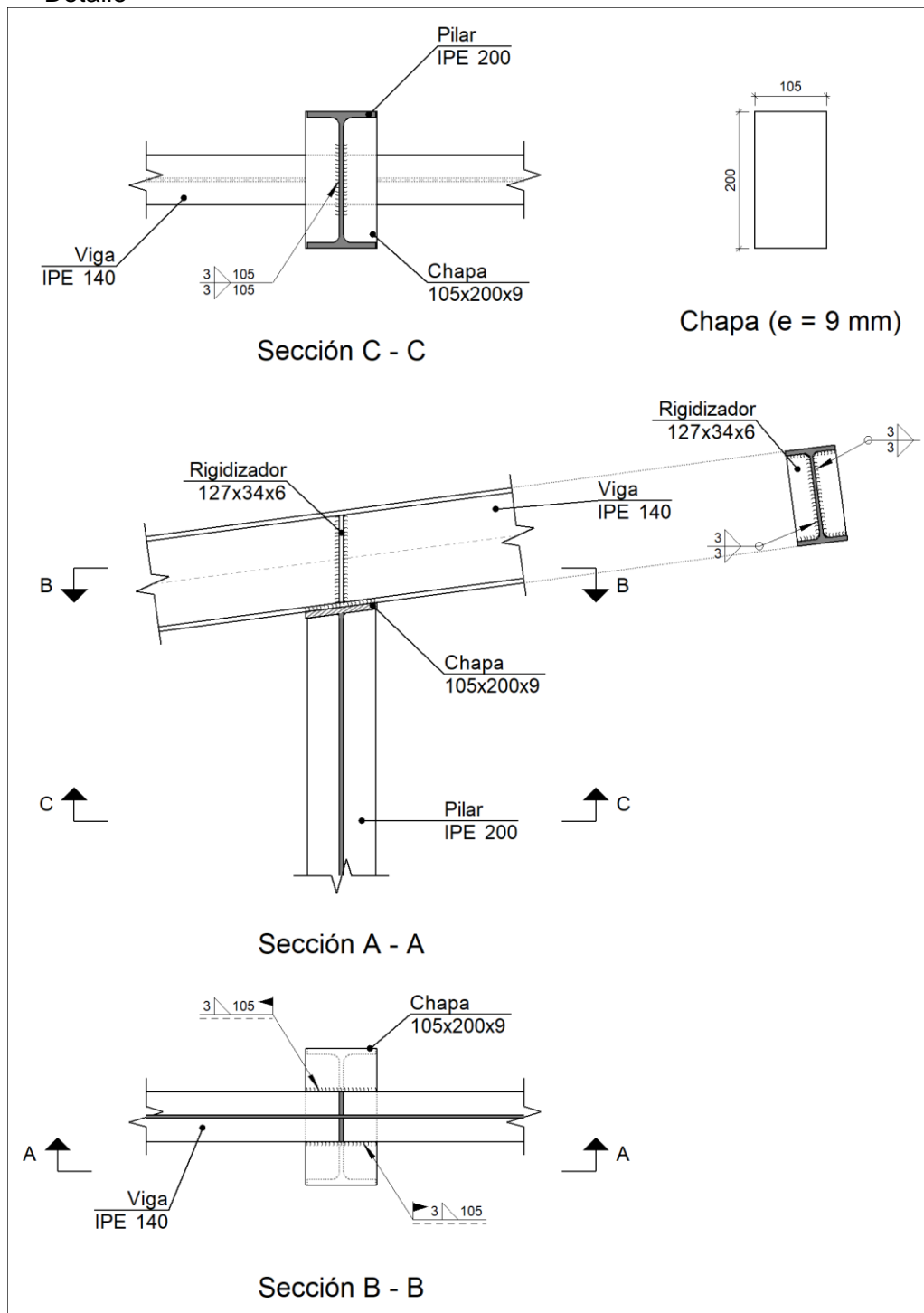
d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	879
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	210

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	127x34x6	0.41
	Chapas	1	105x200x9	1.48
				Total

**Tipo 15**

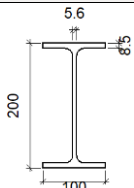
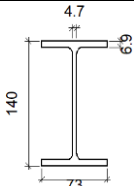
a) Detalle

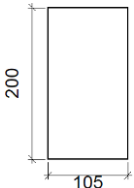
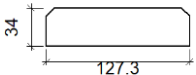


b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles			
Pieza	Descripción	Geometría	Acero



		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Pilar	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 140		140	73	6.9	4.7	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Chapa frontal		105	200	9	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		127.3	34	6	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Viga IPE 140

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rigidizadores	Cortante	kN	14.95	110.07	13.58
	Tracción	kN	14.95	44.00	33.97

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador al alma	En ángulo	3	113	4.7	90.00
Soldadura del rigidizador a las alas	En ángulo	3	27	4.7	82.41

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador al alma	0.0	0.0	22.0	38.1	9.87	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador a las alas	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Pilar IPE 200

*Pilar IPE 200: Existen momentos torsores y flectores en el extremo de la pieza que no permiten aplicar una unión articulada.*

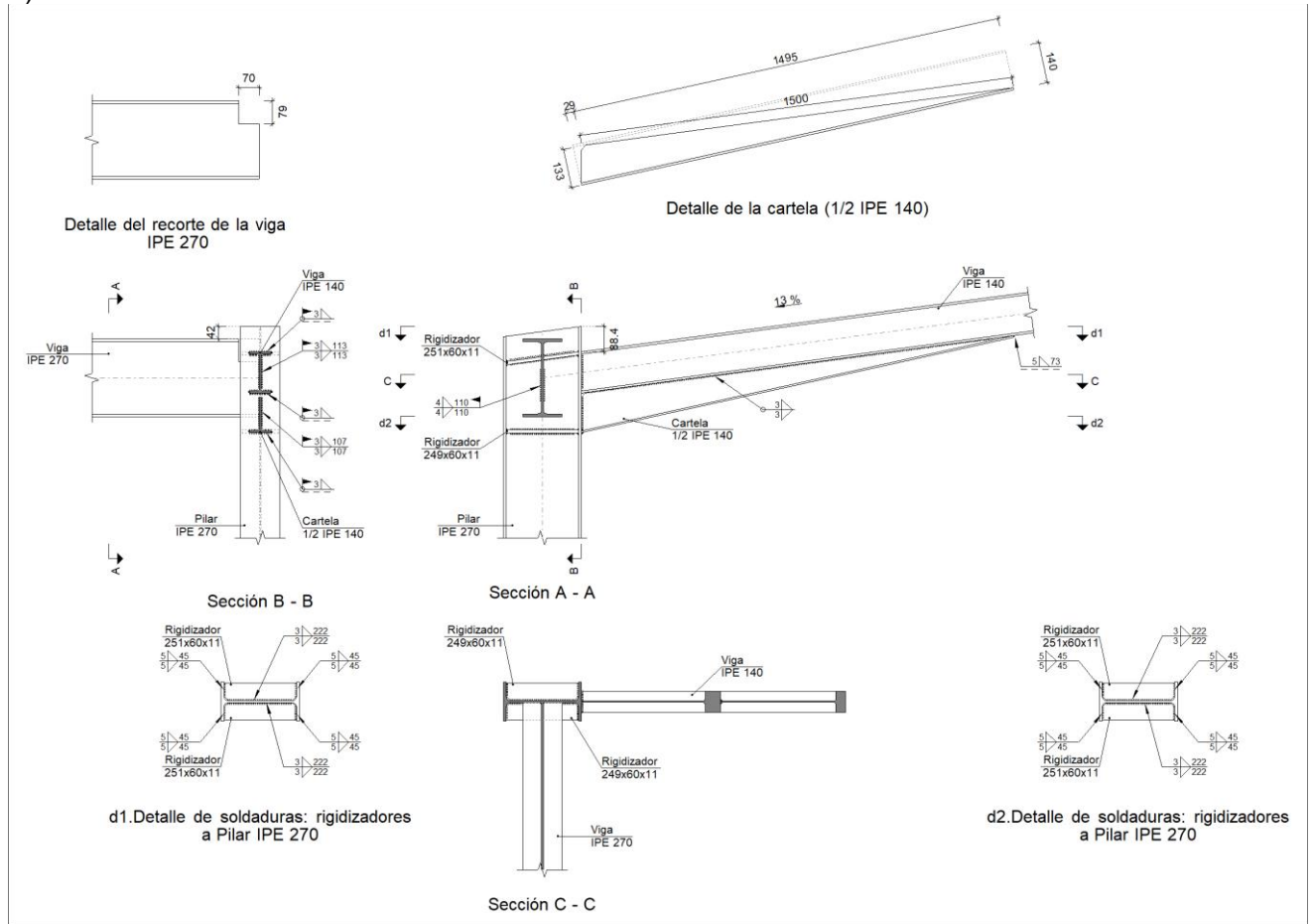
d) Medición

Soldaduras				
f <sub>u</sub> (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	879
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	210

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	127x34x6	0.41
	Chapas	1	105x200x9	1.48
				Total

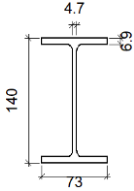
**Tipo 16**

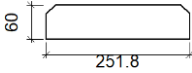
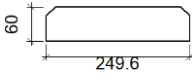
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

		Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría				Acero			
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Pilar	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4179.4

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Viga	IPE 140		140	73	6.9	4.7	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Rigidizador		251.8	60	11	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		249.6	60	11	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 270

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltz	--	--	--	58.44	
	Cortante	kN	45.84	242.51	18.90	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	50.67	261.90	19.35	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	50.68	261.90	19.35	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	49.02	261.90	18.72	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	50.45	261.90	19.26	
Ala	Desgarro	N/mm <sup>2</sup>	44.43	261.90	16.97	
	Cortante	N/mm <sup>2</sup>	48.86	261.90	18.65	
Viga IPE 270	Alma	Punzonamiento	kN	29.85	302.90	9.85
	Alma	Flexión por fuerza perpendicular	kN	29.85	36.35	82.12

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	45	10.2	82.41	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	222	6.6	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	45	10.2	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	220	6.6	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	45	10.2	82.41	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	222	6.6	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	45	10.2	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	220	6.6	90.00	

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	31.1	35.5	17.2	75.0	19.43	33.0	10.05	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	10.8	18.7	4.84	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	39.4	39.4	0.0	78.8	20.43	39.4	12.02	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	12.0	20.8	5.39	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	33.1	37.9	0.2	73.5	19.04	33.2	10.11	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	10.8	18.8	4.86	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	39.2	39.2	0.0	78.5	20.34	39.2	11.96	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	12.0	20.7	5.37	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 140

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	1.79	89.72	1.99

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	73	6.9	82.41	
Soldadura del alma	En ángulo	3	113	4.7	90.00	

<b>Comprobaciones geométricas</b>									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	73	6.9	82.41				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	122	4.7	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	3	73	6.9	77.58				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	3	1500	4.7	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	73	6.9	85.17				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
<b>Comprobación de resistencia</b>									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	61.7	54.0	0.2	112.0	29.02	61.7	18.80	410.0	0.85
Soldadura del alma	51.1	51.1	10.4	103.8	26.90	51.1	15.59	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	19.8	34.2	8.87	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	54.2	54.2	10.4	109.8	28.46	54.2	16.52	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	54.1	67.3	0.0	128.6	33.32	62.7	19.10	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	9.9	17.1	4.44	0.0	0.01	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

### 3) Viga IPE 270

<b>Comprobaciones de resistencia</b>					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	41.20	261.90	15.73

### Cordones de soldadura

<b>Comprobaciones geométricas</b>									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	4	110	6.6	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
<b>Comprobación de resistencia</b>									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	24.0	24.0	1.3	48.0	12.44	24.0	7.31	410.0	0.85

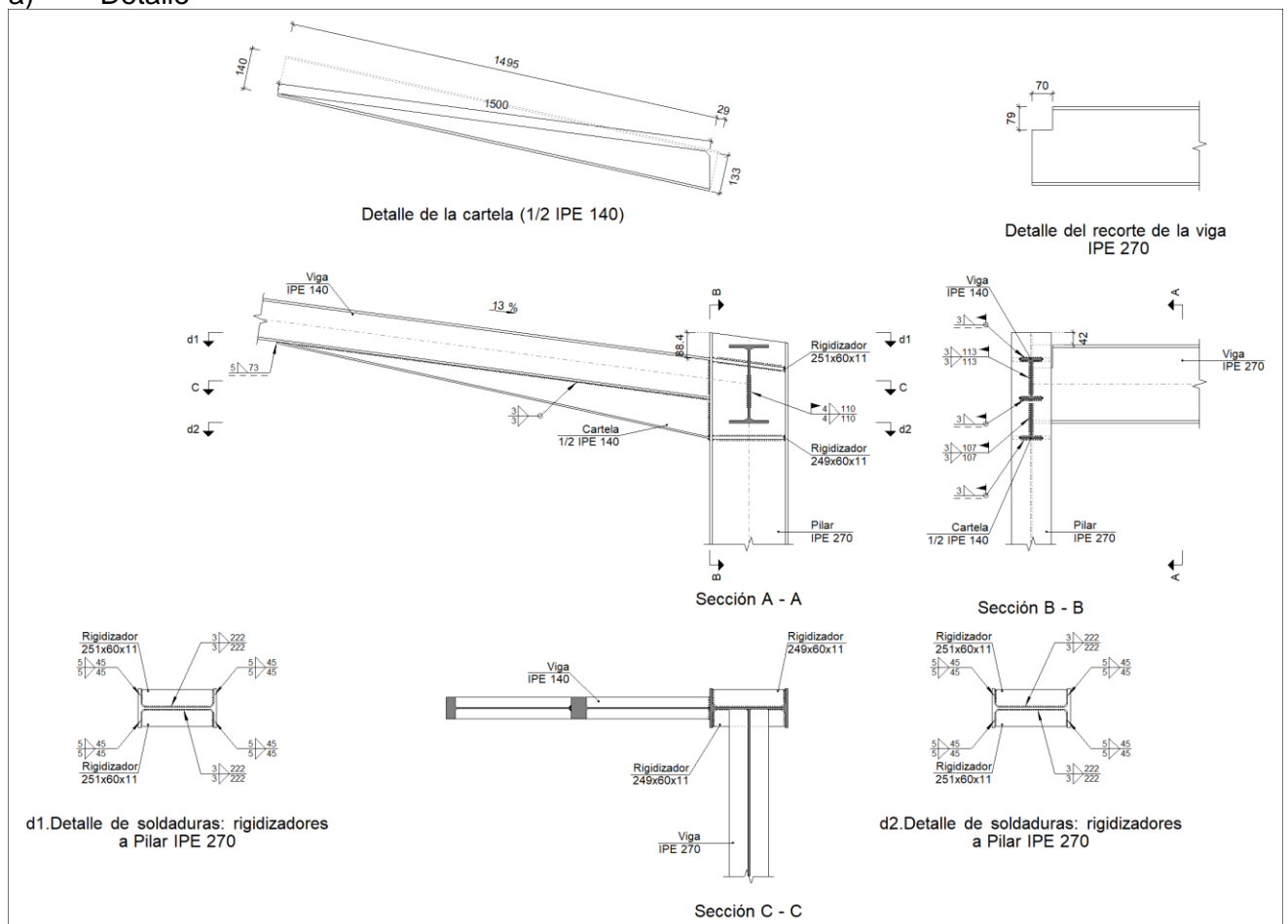
d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	4766
			5	793
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	880
			4	220

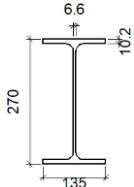
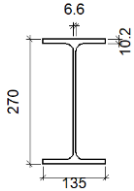
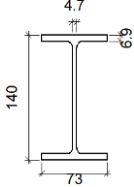
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	251x60x11	2.61
		2	249x60x11	2.59
		Total		

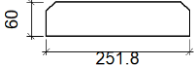
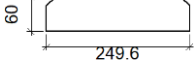
Tipo 17

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Pilar	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 140		140	73	6.9	4.7	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Rigidizador		251.8	60	11	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		249.6	60	11	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	58.44
	Cortante	kN	48.15	242.51	19.85



Viga IPE 270	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	49.02	261.90	18.72
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	53.89	261.90	20.58
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	50.67	261.90	19.35
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	54.79	261.90	20.92
	Ala	Desgarro	N/mm <sup>2</sup>	44.43	261.90	16.97
		Cortante	N/mm <sup>2</sup>	48.86	261.90	18.65
	Alma	Punzonamiento	kN	29.85	302.90	9.85
Flexión por fuerza perpendicular		kN	29.85	36.35	82.12	

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	45	10.2	82.41				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	222	6.6	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	45	10.2	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	220	6.6	90.00				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	45	10.2	82.41				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	222	6.6	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	45	10.2	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	220	6.6	90.00				

*a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	35.1	40.0	0.1	77.7	20.14	35.1	10.69	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	11.5	19.8	5.14	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	41.9	41.9	0.1	83.8	21.72	41.9	12.78	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	12.8	22.1	5.73	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	34.4	39.3	0.1	76.3	19.77	34.4	10.49	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	11.2	19.5	5.05	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	42.6	42.6	0.1	85.2	22.09	42.6	12.99	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	13.0	22.5	5.83	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 140

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	1.69	89.72	1.89

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	73	6.9	82.41	
Soldadura del alma	En ángulo	3	113	4.7	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	73	6.9	82.41	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	122	4.7	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	3	73	6.9	77.58	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	3	1500	4.7	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	73	6.9	85.17	

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>∥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	66.0	57.8	0.2	119.8	31.05	66.0	20.11	410.0	0.85
Soldadura del alma	54.0	54.0	10.1	109.3	28.34	54.0	16.45	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	19.8	34.2	8.87	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	58.0	58.0	10.1	117.3	30.39	58.0	17.67	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	58.6	72.9	0.1	139.1	36.05	67.9	20.70	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	9.4	16.3	4.21	0.0	0.01	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

3) Viga IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	41.20	261.90	15.73

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del alma	En ángulo	4	110	6.6	90.00	

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	24.0	24.0	1.3	48.0	12.44	24.0	7.31	410.0	0.85

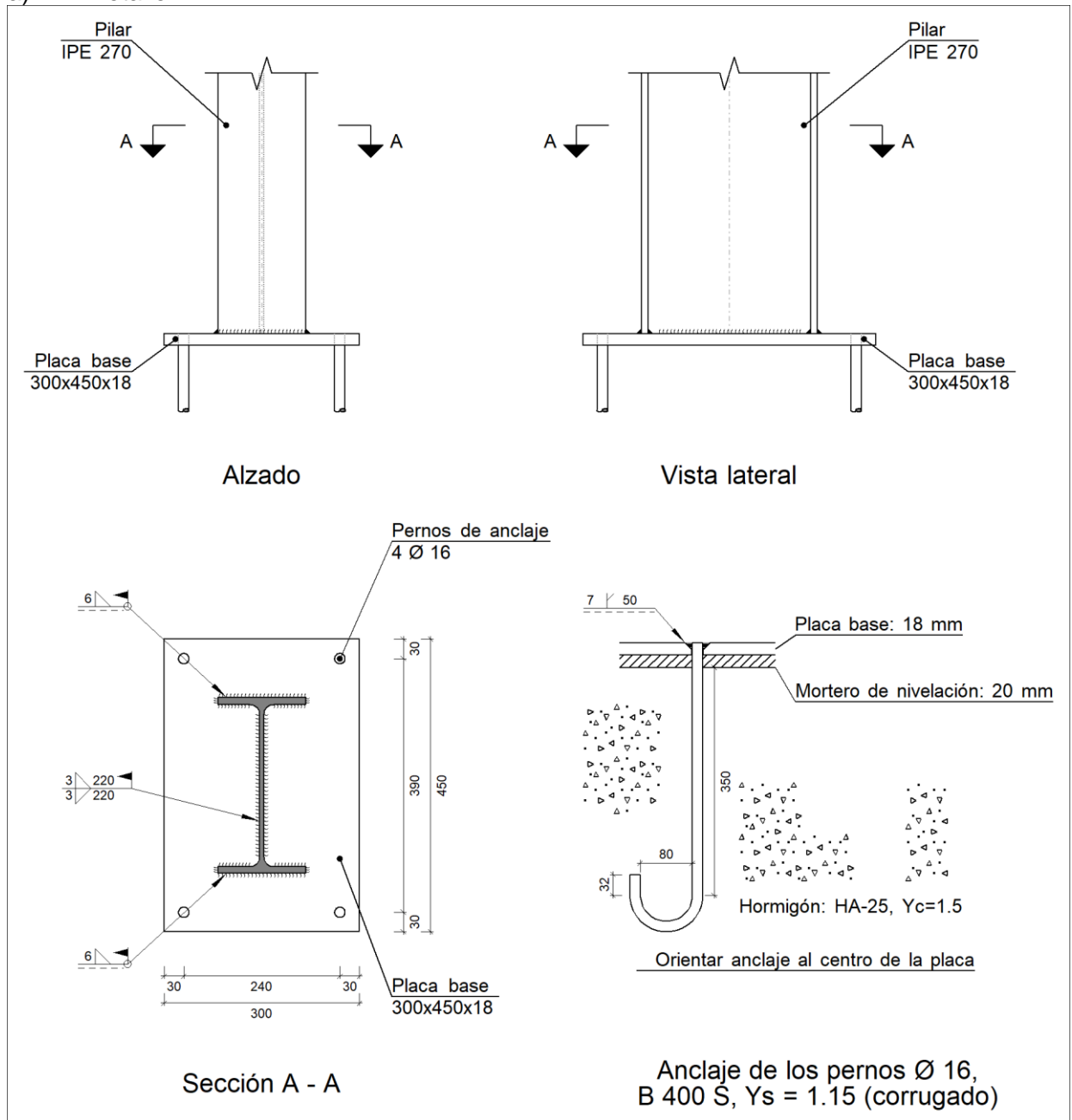
d) Medición

Soldaduras				
f <sub>u</sub> (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	4766
			5	793
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	880
			4	220

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	251x60x11	2.61
		2	249x60x11	2.59
				Total

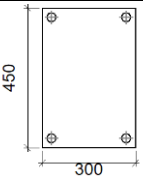
**Tipo 23**

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios												
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Acero			
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Placa base		300	450	18	4	30	18	7	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 270

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	135	10.2	90.00				
Soldadura del alma	En ángulo	3	220	6.6	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	135	10.2	90.00				
<i>a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	182.9	182.9	5.6	366.0	94.85	182.9	55.77	410.0	0.85
Soldadura del alma	34.3	34.3	5.0	69.1	17.91	34.3	10.45	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	182.9	182.9	5.4	366.0	94.84	182.9	55.77	410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 6.343 t Calculado: 5.001 t	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante:	Máximo: 4.44 t Calculado: 0.716 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 6.343 t Calculado: 6.024 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 6.557 t Calculado: 4.724 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2385.06 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 15.378 t Calculado: 0.67 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup>	
- Derecha:	Calculado: 1475.87 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1552 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2401.6 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2085.09 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 850.447	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 783.661	Cumple
- Arriba:	Calculado: 486.293	Cumple
- Abajo:	Calculado: 436.774	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo		Preparación de bordes (mm)		l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)		
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial		7		50	16.0	90.00		
<i>l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	184.4	319.4	82.76	0.0	0.00	410.0	0.85

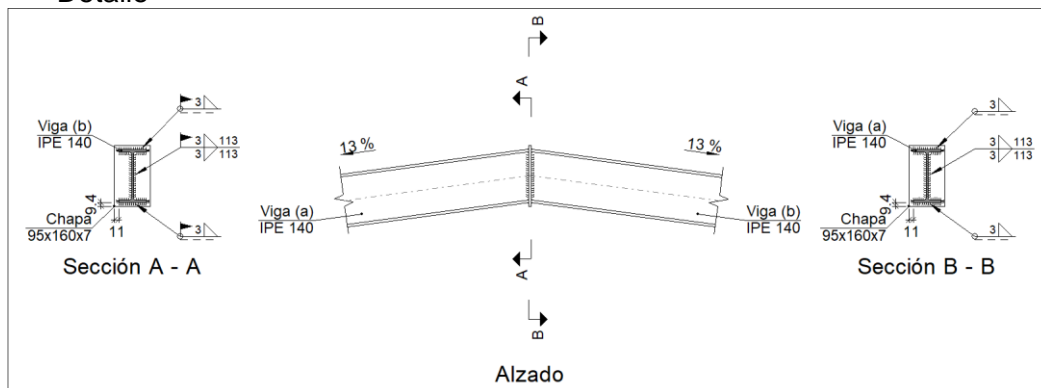
d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	201
			3	439
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	508

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	300x450x18	19.08
				Total
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	$\varnothing 16 - L = 404 + 183$	3.70
				Total

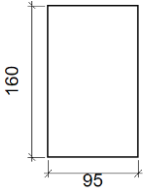
Tipo 30

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Viga	IPE 140		140	73	6.9	4.7	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Chapa frontal		95	160	7	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) IPE 140

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	73	6.9	82.41	
Soldadura del alma	En ángulo	3	113	4.7	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	73	6.9	82.41	

*a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	132.4	151.2	0.3	293.5	76.07	132.4	40.37	410.0	0.85
Soldadura del alma	128.1	128.1	1.9	256.3	66.42	128.1	39.07	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	170.5	149.3	0.4	309.8	80.27	170.5	51.99	410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 140

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	73	6.9	82.41	
Soldadura del alma	En ángulo	3	113	4.7	90.00	



Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	73	6.9	82.41				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	132.4	151.2	0.8	293.5	76.07	132.4	40.37	410.0	0.85
Soldadura del alma	128.1	128.1	0.2	256.3	66.42	128.1	39.07	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	170.5	149.3	1.1	309.8	80.27	170.5	51.99	410.0	0.85

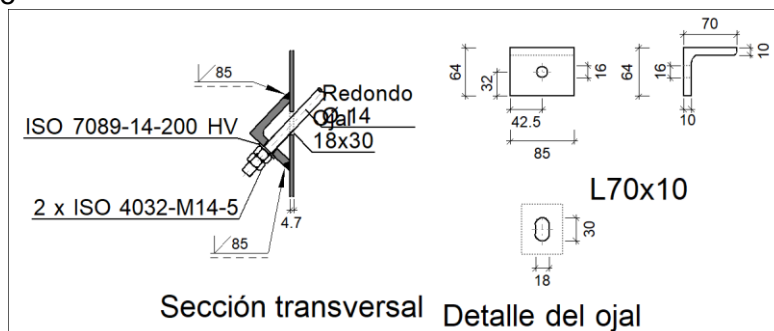
d) Medición

Soldaduras				
f <sub>u</sub> (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	509
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	509

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	95x160x7	0.84
				Total

Tipo 36

a) Detalle



b) Comprobación

1) L70x10 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	21.18	104.34	20.30

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Flector	--	--	--	62.59

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)						
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	5	85						
<i>l: Longitud efectiva</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.					410.0		0.85	

### c) Medición

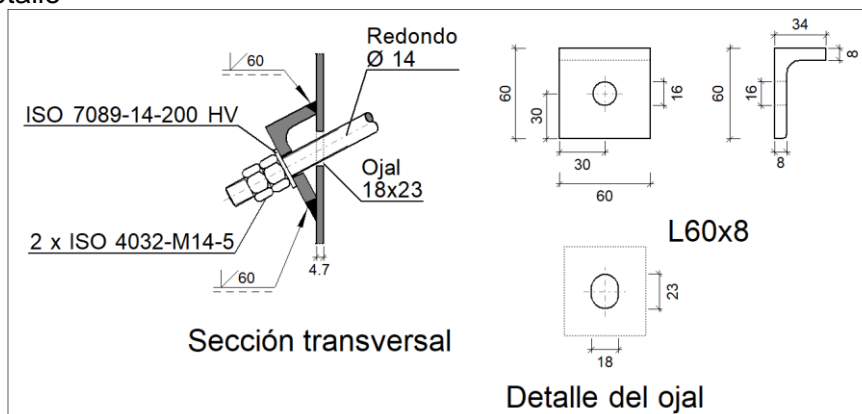
Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple	10	170

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x10	85	0.87
				Total

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M14
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-14

### Tipo 39

a) Detalle



b) Comprobación

1) L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	0.29	53.23	0.55
Flector	--	--	--	2.08

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)					
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	5	60					
<i>l: Longitud efectiva</i>								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

c) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple	8	120

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	60	0.42
	Total			0.42

<b>Elementos de tornillería</b>			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M14
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-14

### 3.5 Medición

<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	11799
			5	1586
		A tope en bisel simple	8	1000
			10	660
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	3	503
			7	402
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	4408
			4	440
			6	1015

<b>Chapas</b>				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	127x34x6	0.82
		4	251x60x11	5.22
		4	249x60x11	5.17
	Chapas	1	95x160x7	0.84
		2	105x200x9	2.97
	Total			

<b>Angulares</b>				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	500	3.52
		L70x10	330	3.37
	Total			

<b>Elementos de tornillería</b>			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	24	ISO 4032-M14
Arandelas	Dureza 200 HV	12	ISO 7089-14

<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	4	200x300x11	20.72
		2	300x450x18	38.15
	Total			58.88
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	16	Ø 10 - L = 341 + 114	4.49
		8	Ø 16 - L = 404 + 183	7.41
	Total			11.90

## 4 Pórticos Medios

### 4.1 Geometría

#### 4.1.1 Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.  
 '·'.

<b>Nudos</b>										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N16	9.750	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	9.750	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	9.750	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

#### 4.1.2 Barras

#### Materiales utilizados

<b>Materiales utilizados</b>							
Material		E (kp/cm <sup>2</sup> )	$\nu$	G (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$\alpha_t$ (m/m°C)	$\gamma$ (t/m <sup>3</sup> )
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm <sup>2</sup> )	$\nu$	G (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$\alpha_t$ (m/m°C)	$\gamma$ (t/m <sup>3</sup> )
Tipo	Designación						
Notación: E: Módulo de elasticidad $\nu$ : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura $f_y$ : Límite elástico $\alpha_t$ : Coeficiente de dilatación $\gamma$ : Peso específico							

## 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	N20/N16	N20/N16	IPE 360 (IPE)	-	4.615	0.385	0.25	0.70	-	-
		N21/N19	N21/N19	IPE 360 (IPE)	-	4.615	0.385	0.25	0.70	-	-
		N16/N18	N16/N18	IPE 270 (IPE)	0.182	7.384	-	0.17	1.00	-	-
		N19/N18	N19/N18	IPE 270 (IPE)	0.182	7.384	-	0.17	1.00	-	-
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											

## Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N20/N16 y N21/N19
2	N16/N18 y N19/N18

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								
Acero laminado	S275	1	IPE 360, (IPE)	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.30
		2	IPE 270, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.50 m.	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
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.									

## 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	N20/N16	IPE 360 (IPE)	5.000	0.036	285.35
		N21/N19	IPE 360 (IPE)	5.000	0.036	285.35
		N16/N18	IPE 270 (IPE)	7.566	0.046	298.53
		N19/N18	IPE 270 (IPE)	7.566	0.046	298.53
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

## Resumen de medición

Resumen de medición												
Material			Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación	Serie		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)
Acero laminado	S275	IPE	IPE 360	10.000			0.073			570.70		
			IPE 270, Simple con cartelas	15.133			0.092			597.06		
				25.133		25.133	0.165		0.165	1167.76		1167.76

## Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m <sup>2</sup> /m)	Longitud (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
IPE	IPE 360	1.384	10.000	13.840
	IPE 270, Simple con cartelas	1.173	15.133	17.744
<b>Total</b>				<b>31.584</b>

## 4.2 Cargas

### 4.2.1 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		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N20/N16	Peso propio	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N16	Peso propio	Faja	0.072	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N16	V(0°) H1	Faja	0.202	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N16	V(0°) H1	Faja	0.322	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N20/N16	V(0°) H2	Faja	0.322	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N20/N16	V(0°) H3	Faja	0.202	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N16	V(0°) H3	Faja	0.322	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N20/N16	V(0°) H4	Faja	0.322	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N20/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.290	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N16	V(90°) H2	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N16	V(90°) H2	Faja	0.178	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N20/N16	V(90°) H2	Uniforme	0.290	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N16	V(180°) H1	Faja	0.152	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N16	V(180°) H2	Faja	0.095	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N20/N16	V(180°) H2	Faja	0.152	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N16	V(180°) H3	Faja	0.152	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N16	V(180°) H4	Faja	0.095	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N20/N16	V(180°) H4	Faja	0.152	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N16	V(270°) H1	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N16	V(270°) H1	Uniforme	0.291	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N16	V(270°) H2	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N16	V(270°) H2	Faja	0.225	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N20/N16	V(270°) H2	Uniforme	0.291	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N19	Peso propio	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N19	Peso propio	Faja	0.072	-	2.000	5.000	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
N21/N19	V(0°) H1	Faja	0.202	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N19	V(0°) H1	Faja	0.152	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N19	V(0°) H2	Faja	0.152	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N19	V(0°) H3	Faja	0.202	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N19	V(0°) H3	Faja	0.152	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N19	V(0°) H4	Faja	0.152	-	2.000	5.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.290	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N19	V(90°) H2	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N19	V(90°) H2	Faja	0.178	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N19	V(90°) H2	Uniforme	0.290	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N19	V(180°) H1	Faja	0.322	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N19	V(180°) H2	Faja	0.095	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N19	V(180°) H2	Faja	0.322	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N19	V(180°) H3	Faja	0.322	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N19	V(180°) H4	Faja	0.095	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N19	V(180°) H4	Faja	0.322	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.291	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N19	V(270°) H2	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N19	V(270°) H2	Faja	0.225	-	2.000	5.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N19	V(270°) H2	Uniforme	0.291	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N18	Peso propio	Trapezoidal	0.060	0.047	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	Peso propio	Faja	0.036	-	1.500	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	Peso propio	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	V(0°) H1	Uniforme	0.202	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(0°) H1	Faja	0.233	-	1.211	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(0°) H1	Faja	0.490	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(0°) H2	Faja	0.233	-	1.211	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(0°) H2	Faja	0.490	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(0°) H3	Uniforme	0.202	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(0°) H3	Faja	0.023	-	1.211	7.566	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N16/N18	V(0°) H3	Faja	0.023	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N16/N18	V(0°) H4	Faja	0.023	-	1.211	7.566	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N16/N18	V(0°) H4	Faja	0.023	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N16/N18	V(90°) H1	Uniforme	0.251	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(90°) H1	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(90°) H2	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N16/N18	V(90°) H2	Uniforme	0.251	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(90°) H2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(180°) H1	Faja	0.245	-	0.000	6.356	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(180°) H1	Faja	0.050	-	6.356	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(180°) H2	Uniforme	0.095	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N16/N18	V(180°) H2	Faja	0.245	-	0.000	6.356	Globales	0.000	-0.132	0.991

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N16/N18	V(180°) H2	Faja	0.050	-	6.356	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(180°) H3	Faja	0.198	-	0.000	6.356	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(180°) H3	Faja	0.198	-	6.356	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(180°) H4	Faja	0.198	-	6.356	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(180°) H4	Faja	0.198	-	0.000	6.356	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(180°) H4	Uniforme	0.095	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N16/N18	V(270°) H1	Uniforme	0.249	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(270°) H1	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(270°) H2	Uniforme	0.249	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(270°) H2	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N18	V(270°) H2	Uniforme	0.225	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N16/N18	N(EI)	Uniforme	0.705	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	N(R) 1	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	N(R) 2	Uniforme	0.705	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N18	Peso propio	Trapezoidal	0.060	0.047	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N18	Peso propio	Faja	0.036	-	1.500	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N18	Peso propio	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N18	V(0°) H1	Uniforme	0.202	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(0°) H1	Faja	0.245	-	0.000	6.356	Globales	-0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(0°) H1	Faja	0.050	-	6.356	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(0°) H2	Faja	0.245	-	0.000	6.356	Globales	-0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(0°) H2	Faja	0.050	-	6.356	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(0°) H3	Uniforme	0.202	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(0°) H3	Faja	0.198	-	0.000	6.356	Globales	-0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(0°) H3	Faja	0.198	-	6.356	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(0°) H4	Faja	0.198	-	0.000	6.356	Globales	-0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(0°) H4	Faja	0.198	-	6.356	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(90°) H1	Uniforme	0.251	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(90°) H1	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(90°) H2	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N19/N18	V(90°) H2	Uniforme	0.251	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(90°) H2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(180°) H1	Faja	0.233	-	1.211	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(180°) H1	Faja	0.490	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(180°) H2	Uniforme	0.095	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N19/N18	V(180°) H2	Faja	0.233	-	1.211	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(180°) H2	Faja	0.490	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(180°) H3	Faja	0.023	-	1.211	7.566	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N19/N18	V(180°) H3	Faja	0.023	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N19/N18	V(180°) H4	Faja	0.023	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N19/N18	V(180°) H4	Faja	0.023	-	1.211	7.566	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N19/N18	V(180°) H4	Uniforme	0.095	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N19/N18	V(270°) H1	Uniforme	0.249	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(270°) H1	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N19/N18	V(270°) H2	Uniforme	0.249	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(270°) H2	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N19/N18	V(270°) H2	Uniforme	0.225	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N19/N18	N(EI)	Uniforme	0.705	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N18	N(R) 1	Uniforme	0.705	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N18	N(R) 2	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

### 4.3 Resultados

#### 4.3.1 Nudos

##### Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

##### Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.601	-14.133	-0.200	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.594	7.241	0.064	-	-	-
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-4.666	-8.999	-50.409	-3.396	-1.071	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	4.658	8.999	16.713	3.396	1.070	0.005
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.601	-5.839	-0.213	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.594	13.471	0.052	-	-	-

#### 4.3.2 Barras

##### Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t-m)

**Envoltentes**

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.462 m	1.154 m	1.615 m	2.308 m	3.000 m	3.461 m	4.154 m	4.615 m	
N20/N16	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-	-	-	-	-9.928	-9.807	-9.727	-9.607	-9.526	
		N <sub>máx</sub>	10.135	10.100	10.047	10.011	4.170	4.241	4.289	4.360	4.408	
		Vy <sub>mín</sub>	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
		Vy <sub>máx</sub>	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
		Vz <sub>mín</sub>	-7.549	-7.534	-7.534	-7.534	-7.518	-7.483	-7.460	-7.425	-7.401	
		Vz <sub>máx</sub>	3.794	3.794	3.794	3.794	3.739	3.615	3.532	3.408	3.325	
		Mt <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My <sub>mín</sub>	-	-	-7.483	-4.713	-1.773	-3.013	-4.662	-7.064	-8.618	
		My <sub>máx</sub>	16.169	12.692	4.434	3.095	3.786	7.227	10.387	15.236	18.470	
		Mz <sub>mín</sub>	-0.144	-0.131	-0.111	-0.098	-0.078	-0.058	-0.044	-0.024	-0.011	
		Mz <sub>máx</sub>	0.144	0.131	0.111	0.098	0.078	0.058	0.044	0.024	0.011	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.462 m	1.154 m	1.615 m	2.308 m	3.000 m	3.461 m	4.154 m	4.615 m	
N21/N19	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-9.933
		N <sub>máx</sub>	10.543	10.507	10.454	10.418	10.335	10.214	10.134	10.014	9.826	
		Vy <sub>mín</sub>	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
		Vy <sub>máx</sub>	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
		Vz <sub>mín</sub>	-2.543	-2.543	-2.543	-2.543	-2.395	-2.285	-2.530	-2.898	-3.143	
		Vz <sub>máx</sub>	7.549	7.410	7.203	7.179	7.137	7.043	7.006	7.006	7.038	
		Mt <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My <sub>mín</sub>	-5.648	-4.474	-3.247	-2.485	-3.863	-7.458	-	-	-	
		My <sub>máx</sub>	15.424	12.110	7.147	4.540	2.043	2.758	3.869	5.748	7.142	
		Mz <sub>mín</sub>	-0.144	-0.131	-0.111	-0.098	-0.078	-0.058	-0.044	-0.024	-0.011	
		Mz <sub>máx</sub>	0.144	0.131	0.111	0.098	0.078	0.058	0.044	0.024	0.011	

Envoltentes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.182 m	1.118 m	1.681 m	1.683 m	2.050 m	2.785 m	3.889 m	4.624 m	5.728 m	6.463 m	7.566 m
N16/N18	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-8.948	-8.702	-8.548	-8.218	-8.159	-8.041	-7.865	-7.747	-7.571	-7.453	-7.277
		N <sub>máx</sub>	4.094	4.038	4.013	3.860	3.864	3.873	3.886	3.895	3.908	3.917	3.930
		Vy <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz <sub>mín</sub>	-7.401	-6.300	-5.663	-6.128	-5.688	-4.806	-3.496	-2.682	-1.524	-1.096	-0.782
		Vz <sub>máx</sub>	3.706	2.847	2.516	2.744	2.537	2.122	1.500	1.085	0.633	0.638	1.884
		Mt <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My <sub>mín</sub>	-	-	-9.415	-9.669	-7.567	-4.070	-1.472	-1.428	-2.282	-2.469	-2.179
		My <sub>máx</sub>	18.789	12.654	4.082	4.202	3.233	2.003	3.082	4.666	6.015	6.485	6.193

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.182 m	1.118 m	1.681 m	1.683 m	2.050 m	2.785 m	3.889 m	4.624 m	5.728 m	6.463 m	7.566 m
		Mz <sub>min</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.182 m	1.118 m	1.681 m	1.683 m	2.050 m	2.785 m	3.889 m	4.624 m	5.728 m	6.463 m	7.566 m
N19/N18	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-8.890	-8.630	-8.467	-8.114	-8.055	-7.937	-7.761	-7.643	-7.467	-7.349	-7.173
		N <sub>máx</sub>	4.073	4.040	4.017	3.873	3.878	3.886	3.899	3.908	3.921	3.930	3.943
		Vy <sub>min</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz <sub>min</sub>	-7.746	-6.546	-5.850	-6.328	-5.850	-4.889	-3.484	-2.602	-1.458	-1.094	-1.107
		Vz <sub>máx</sub>	3.185	2.669	2.364	2.592	2.379	1.951	1.309	0.882	0.401	0.629	1.976
		Mt <sub>min</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My <sub>min</sub>	-	-	-8.867	-9.110	-7.117	-3.878	-1.848	-2.218	-2.506	-2.527	-2.179
		My <sub>máx</sub>	18.665	12.239									
		Mz <sub>min</sub>	7.267	4.521	3.101	3.221	2.310	1.323	3.189	4.914	6.388	6.805	6.193
		Mz <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

## Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

$\eta$ : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que  $\eta \leq 100\%$ .

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N20/N16	73.11	4.615	-9.526	0.000	-7.006	0.000	18.470	0.000	G	Cumple
N21/N19	73.11	4.615	-9.526	0.000	7.006	0.000	-18.470	0.000	G	Cumple
N16/N18	86.69	1.683	-8.218	0.000	-5.936	0.000	-9.669	0.000	GV	Cumple
N19/N18	81.68	1.683	-7.885	0.000	-6.128	0.000	-9.110	0.000	G	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req. <sup>(1)</sup> : R 30												
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Rev. mín. nec. <sup>(2)</sup> Pint. intumescente <sup>(3)</sup> (mm)	Temperatura <sup>(4)</sup> (°C)	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)				
N20/N16	42.31	4.615	-2.194	0.000	-1.470	0.000	3.878	0.000	G	0.4	650	Cumple
N21/N19	42.31	4.615	-2.194	0.000	1.470	0.000	-3.878	0.000	G	0.4	650	Cumple
N16/N18	74.85	1.683	-1.655	0.000	-1.283	0.000	-1.907	0.000	G	0.4	697	Cumple
N19/N18	74.85	1.683	-1.655	0.000	-1.283	0.000	-1.907	0.000	G	0.4	697	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> Resistencia requerida (periodo de tiempo, expresado en minutos, durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante).  
<sup>(2)</sup> Espesor de revestimiento mínimo necesario.  
<sup>(3)</sup> Pintura intumescente  
<sup>(4)</sup> Temperatura alcanzada por el perfil con el revestimiento indicado, en el tiempo especificado de resistencia al fuego.

## 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)	
N20/N16	2.077	0.63	3.000	2.43	2.077	1.26	2.538	3.15	
	2.077	L/(>1000)	3.231	L/(>1000)	2.077	L/(>1000)	3.231	L/(>1000)	
N21/N19	2.077	0.63	3.000	2.57	2.077	1.26	2.769	3.55	
	2.077	L/(>1000)	3.231	L/(>1000)	2.077	L/(>1000)	3.231	L/(>1000)	
N16/N18	1.501	0.11	4.810	10.78	1.501	0.21	3.707	14.52	
	1.501	L/(>1000)	5.178	L/609.1	1.501	L/(>1000)	4.810	L/630.4	
N19/N18	1.501	0.11	4.810	11.44	1.501	0.21	4.810	16.04	
	1.501	L/(>1000)	1.501	L/538.6	1.501	L/(>1000)	1.501	L/539.9	

Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado		
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <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>		M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>
N20/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.614 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 4.615 m $\eta = 67.9$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 13.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.615 m $\eta = 73.1$	$\eta < 0.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 73.1$
N21/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.614 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 4.615 m $\eta = 67.9$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 13.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.615 m $\eta = 73.1$	$\eta < 0.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 73.1$
N16/N18	x: 1.681 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.556 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.681 m $\eta = 3.3$	x: 1.681 m $\eta = 8.6$	x: 1.683 m $\eta = 74.8$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.588 m $\eta = 19.2$	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 1.683 m $\eta = 86.7$	$\eta < 0.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 86.7$
N19/N18	x: 1.681 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.556 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.681 m $\eta = 3.3$	x: 1.681 m $\eta = 8.5$	x: 0.182 m $\eta = 71.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.588 m $\eta = 19.8$	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 1.683 m $\eta = 81.7$	$\eta < 0.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 81.7$

Notación:  
 $\bar{\lambda}$ : Limitación de esbeltez  
 $\lambda_w$ : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida  
N<sub>t</sub>: Resistencia a tracción  
N<sub>c</sub>: Resistencia a compresión  
M<sub>y</sub>: Resistencia a flexión eje Y  
M<sub>z</sub>: Resistencia a flexión eje Z  
V<sub>z</sub>: Resistencia a corte Z  
V<sub>y</sub>: Resistencia a corte Y  
M<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados  
M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados  
NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Resistencia a flexión y axil combinados  
NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados  
M<sub>t</sub>: Resistencia a torsión  
M<sub>t</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados  
M<sub>t</sub>V<sub>y</sub>: 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.  
<sup>(3)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.  
<sup>(4)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.  
<sup>(5)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <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>	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>	
N20/N16	x: 4.615 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 4.615 m $\eta = 38.8$	x: 0 m $\eta = 2.6$	$\eta = 7.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.615 m $\eta = 42.3$	$\eta < 0.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 42.3$
N21/N19	x: 4.615 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 4.615 m $\eta = 38.8$	x: 0 m $\eta = 2.6$	$\eta = 7.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.615 m $\eta = 42.3$	$\eta < 0.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 42.3$
N16/N18	x: 7.566 m $\eta = 2.7$	x: 1.681 m $\eta = 10.9$	x: 0.182 m $\eta = 60.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.588 m $\eta = 16.2$	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 1.683 m $\eta = 74.9$	$\eta < 0.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 74.9$
N19/N18	x: 7.566 m $\eta = 2.8$	x: 1.681 m $\eta = 10.9$	x: 0.182 m $\eta = 60.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.588 m $\eta = 16.2$	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 1.683 m $\eta = 74.9$	$\eta < 0.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 74.9$

Notación:  
N<sub>t</sub>: Resistencia a tracción  
N<sub>c</sub>: Resistencia a compresión  
M<sub>y</sub>: Resistencia a flexión eje Y  
M<sub>z</sub>: Resistencia a flexión eje Z  
V<sub>z</sub>: Resistencia a corte Z  
V<sub>y</sub>: Resistencia a corte Y  
M<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados  
M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados  
NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Resistencia a flexión y axil combinados  
NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados  
M<sub>t</sub>: Resistencia a torsión  
M<sub>t</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados  
M<sub>t</sub>V<sub>y</sub>: 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.  
<sup>(3)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.  
<sup>(4)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.  
<sup>(5)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

4.4 Uniones

4.4.1 Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

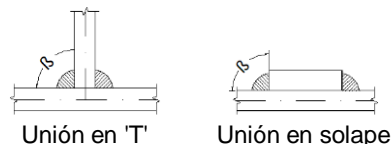
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo  $\beta$  deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que  $\beta > 120$  (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.

- Si se cumple que  $\beta < 60$  (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises



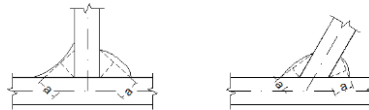
Tensión normal

Donde  $K = 1$ .

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

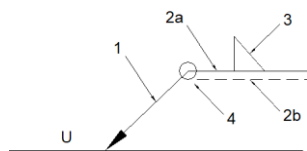
#### 4.4.2 Referencias y simbología

$a$ [mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



$L$ [mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

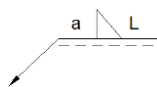
#### Método de representación de soldaduras



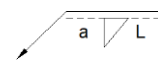
Referencias:

- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión

#### Referencias 1, 2a y 2b



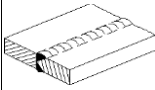
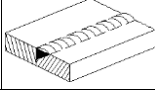
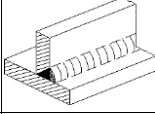
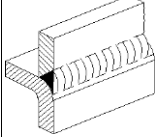
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



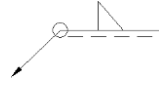

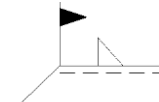
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

#### Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		

Soldadura a tope en bisel doble		K
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		Y
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		▷
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		✓

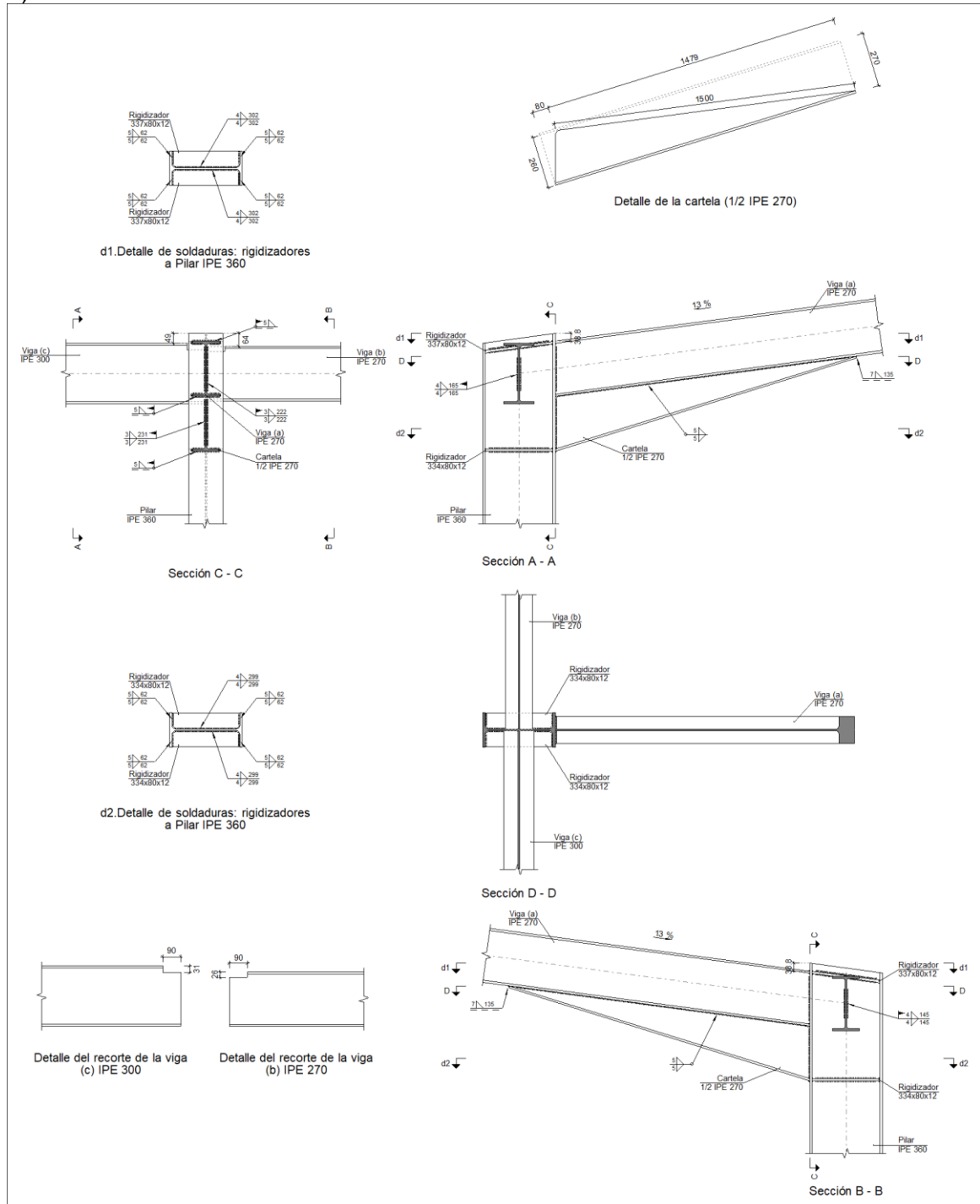
Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

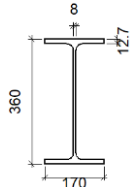
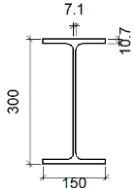
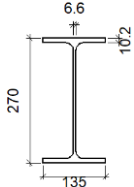
### 4.4.3 Memoria de cálculo

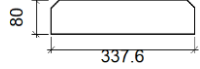
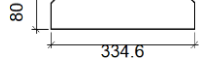
#### Tipo 12

#### a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Pilar	IPE 360		360	170	12.7	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Rigidizador		337.6	80	12	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		334.6	80	12	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	64.64
	Cortante	kN	456.88	568.13	80.42

	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	168.02	261.90	64.15
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	207.26	261.90	79.14
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	168.02	261.90	64.15
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	207.26	261.90	79.14
	Ala	Cortante	N/mm <sup>2</sup>	206.24	261.90	78.74
Viga (c) IPE 300	Alma	Punzonamiento	kN	33.14	541.91	6.11
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.28	55.06	0.51
Viga (b) IPE 270	Alma	Punzonamiento	kN	33.14	477.36	6.94
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	3.11	52.64	5.90

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	62	12.0	82.41				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	302	8.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	62	12.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	299	8.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	62	12.0	82.41				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	302	8.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	62	12.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	299	8.0	90.00				

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	132.8	151.7	0.0	294.4	76.30	132.8	40.49	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	49.1	85.0	22.02	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	175.9	175.9	0.0	351.7	91.15	175.9	53.62	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	60.6	105.0	27.20	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	132.8	151.7	0.0	294.4	76.30	132.8	40.49	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	49.1	85.0	22.02	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	175.9	175.9	0.0	351.7	91.15	175.9	53.62	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	60.6	105.0	27.20	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	43.66	206.15	21.18

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	82.41	
Soldadura del alma	En ángulo	3	222	6.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	82.41	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	246	6.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	135	10.2	72.83	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	1500	6.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	135	10.2	80.42	

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	130.0	148.5	0.9	288.1	74.67	157.8	48.12	410.0	0.85
Soldadura del alma	132.2	132.2	30.3	269.6	69.87	132.2	40.32	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.5	0.9	0.23	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	151.6	151.6	30.3	307.8	79.76	151.6	46.23	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	141.3	191.5	0.1	360.5	93.43	181.2	55.25	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	15.3	26.4	6.85	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

3) Viga (c) IPE 300

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	28.37	261.90	10.83

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del alma	En ángulo	4	165	7.1	90.00	

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	17.7	17.7	1.2	35.6	9.21	17.8	5.41	410.0	0.85

4) Viga (b) IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	34.65	261.90	13.23

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	4	145	6.6	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	20.2	20.2	1.0	40.4	10.47	20.2	6.16	410.0	0.85

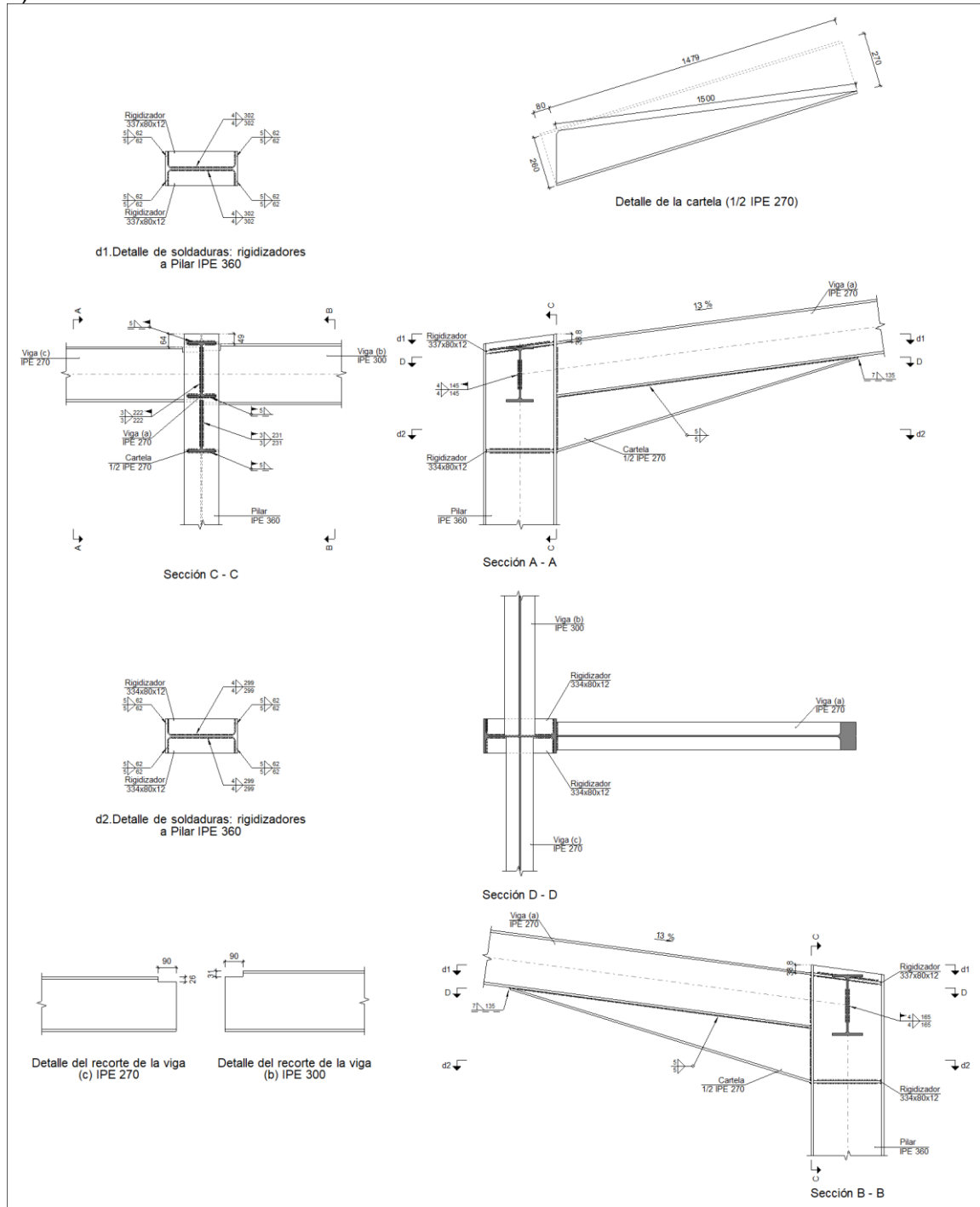
d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	2401
			5	3992
			7	135
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	934
			4	620
			5	741

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	337x80x12	5.09
		2	334x80x12	5.04
Total				10.13

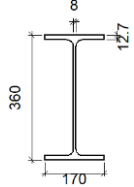
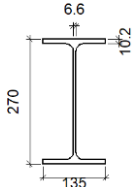
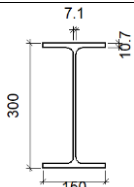
**Tipo 20**

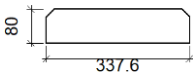
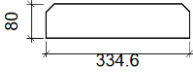
a) Detalle





b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles										
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Acero			
			Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	
Pilar	IPE 360		360	170	12.7	8	S275	2803.3	4179.4	
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4179.4	
Viga	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275	2803.3	4179.4	

Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Rigidizador		337.6	80	12	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		334.6	80	12	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 360

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltéz	--	--	--	64.64	
	Cortante	kN	456.51	568.13	80.35	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	167.88	261.90	64.10	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	205.15	261.90	78.33	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	167.88	261.90	64.10	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	205.15	261.90	78.33	
Ala	Cortante	N/mm <sup>2</sup>	206.24	261.90	78.74	
Viga (c) IPE 270	Alma	Punzonamiento	kN	28.42	477.36	5.95
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	2.66	52.64	5.06
Viga (b) IPE 300	Alma	Punzonamiento	kN	28.42	541.91	5.24
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.28	55.06	0.51

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	62	12.0	82.41	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	302	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	62	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	299	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	62	12.0	82.41	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	302	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	62	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	299	8.0	90.00	

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	132.7	151.6	0.0	294.2	76.23	132.7	40.46	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	49.0	84.9	22.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	174.1	174.1	0.0	348.2	90.22	174.1	53.07	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	60.0	103.9	26.92	0.0	0.00	410.0	0.85

<b>Comprobación de resistencia</b>									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	132.7	151.6	0.0	294.2	76.23	132.7	40.46	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	49.0	84.9	22.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	174.1	174.1	0.0	348.2	90.22	174.1	53.07	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	60.0	103.9	26.92	0.0	0.00	410.0	0.85

## 2) Viga (a) IPE 270

<b>Comprobaciones de resistencia</b>					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	41.12	206.15	19.95

### Cordones de soldadura

<b>Comprobaciones geométricas</b>						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	82.41	
Soldadura del alma	En ángulo	3	222	6.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	82.41	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	246	6.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	135	10.2	72.83	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	1500	6.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	135	10.2	80.42	

*a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas*

<b>Comprobación de resistencia</b>									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	129.6	148.0	0.9	287.3	74.46	157.4	47.98	410.0	0.85
Soldadura del alma	131.9	131.9	31.3	269.3	69.79	131.9	40.21	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.5	0.9	0.23	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	150.3	150.3	31.3	305.4	79.15	150.3	45.82	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	140.0	189.9	0.1	357.4	92.63	179.6	54.77	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	16.0	27.7	7.17	0.0	0.00	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

### 3) Viga (c) IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	29.75	261.90	11.36

#### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del alma	En ángulo	4	145	6.6	90.00	

*a: Espesor garganta*  
*l: Longitud efectiva*  
*t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	17.3	17.3	1.0	34.7	8.98	17.3	5.28	410.0	0.85

### 4) Viga (b) IPE 300

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	24.35	261.90	9.30

#### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del alma	En ángulo	4	165	7.1	90.00	

*a: Espesor garganta*  
*l: Longitud efectiva*  
*t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia					
Ref.	Tensión de Von Mises		Tensión normal	$f_u$	$\beta_w$

	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	(N/mm <sup>2</sup> )	
Soldadura del alma	15.2	15.2	1.2	30.5	7.90	15.2	4.64	410.0	0.85

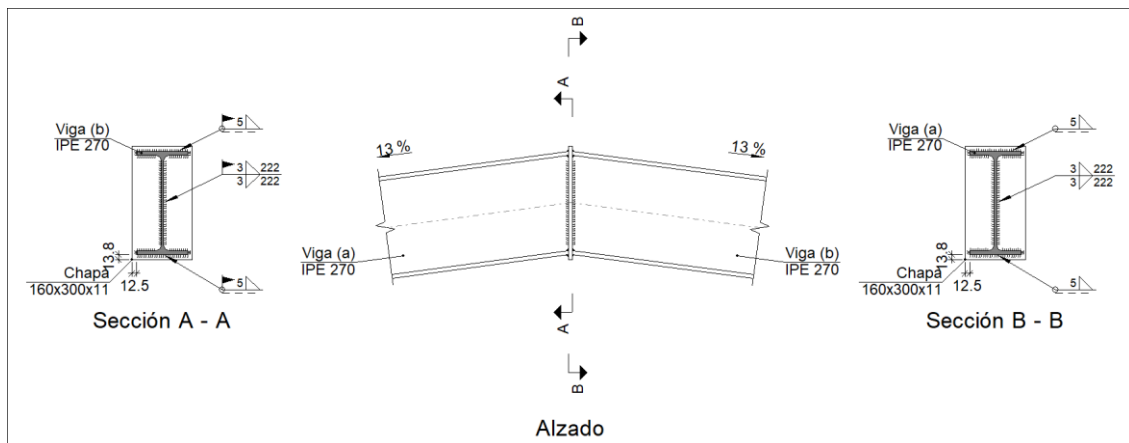
d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	2401
			5	3992
			7	135
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	934
			4	620
			5	741

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	337x80x12	5.09
		2	334x80x12	5.04
	Total			

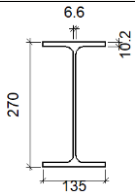
Tipo 31

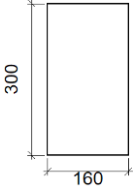
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles			
Pieza	Descripción	Geometría	Acero

		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Chapa frontal		160	300	11	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) IPE 270

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	82.41	
Soldadura del alma	En ángulo	3	222	6.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	82.41	

*a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	142.5	162.8	0.6	315.9	81.86	146.2	44.58	410.0	0.85
Soldadura del alma	122.7	122.7	1.0	245.5	63.61	122.7	37.42	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala inferior	141.2	123.6	0.6	256.5	66.46	141.2	43.05	410.0	0.85

### 3) Viga (b) IPE 270

#### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	82.41	
Soldadura del alma	En ángulo	3	222	6.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	82.41	

*a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	142.5	162.8	0.6	315.9	81.86	146.2	44.58	410.0	0.85
Soldadura del alma	122.7	122.7	1.0	245.5	63.61	122.7	37.42	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	141.2	123.6	0.6	256.5	66.46	141.2	43.05	410.0	0.85

### d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	443
			5	508
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	443
			5	508

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	160x300x11	4.14
				Total

#### 4.4.4 Medición

<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	886
			4	4801
			5	9000
			7	270
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	2755
			4	1240
5			2499	

<b>Chapas</b>				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	337x80x12	10.18
		4	334x80x12	10.09
	Chapas	2	160x300x11	8.29
	Total			



# **ANEJO VIII. Evaluación de impacto ambiental simplificada**



## INDICE ANEJO VIII

<b>1</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>1</b>
1.1	Objeto de este anejo.....	1
1.2	Marco legal.....	1
1.3	Clasificación de actividades.....	2
<b>2</b>	<b>Emplazamiento</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Descripción del proyecto y sus acciones</b> .....	<b>2</b>
3.1	Objeto.....	2
3.1.1	Medidas constructivas. ....	2
3.2	Descripción de la actividad .....	2
3.3	Operaciones productoras de impacto. ....	2
3.4	Residuos de los cultivos. ....	2
<b>4</b>	<b>Examen de las alternativas viables y justificación de la solución adoptada</b> ...	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Inventario ambiental</b> .....	<b>3</b>
5.1	Medio abiótico.....	3
5.2	Medio biótico .....	4
<b>6</b>	<b>Identificación y valoración de impactos</b> .....	<b>4</b>
6.1	Identificación de impactos.....	4
6.1.1	Fase de construcción:.....	4
6.1.2	Fase de implantación de los cultivos:.....	5
6.2	Valoración de impactos. Matriz .....	5
<b>7</b>	<b>Propuestas de medidas correctoras, protectoras y compensatorias:</b> .....	<b>6</b>
7.1	Fase de construcción:.....	6
7.2	Fase de explotación:.....	7
<b>8</b>	<b>Programa de vigilancia ambiental.</b> .....	<b>7</b>
<b>9</b>	<b>Conclusiones</b> .....	<b>7</b>



## 1 Introducción

### 1.1 Objeto de este anejo

El objeto principal de una evaluación de impacto ambiental es identificar, predecir, interpretar, comunicar y prevenir cuales van a ser las repercusiones de un proyecto sobre el medio ambiente y proponer medidas correctoras que minimicen los posibles impactos

### 1.2 Marco legal

Ley 21/2013, de 9 de Diciembre, de evaluación ambiental. Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2ª.

Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería.

Proyectos de concentración parcelaria que no estén incluidos en el anexo I cuando afecten a una superficie mayor de 100 ha.

Forestaciones según la definición del artículo 6.g) de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, que afecten a una superficie superior a 50 ha y talas de masas forestales con el propósito de cambiar a otro tipo de uso del suelo.

Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura:

1º Proyectos de consolidación y mejora de regadíos en una superficie superior a 100 ha (proyectos no incluidos en el anexo I).

2º Proyectos de transformación a regadío o de avenamiento de terrenos, cuando afecten a una superficie superior a 10 ha.

Proyectos para destinar áreas naturales, seminaturales o incultas a la explotación agrícola que no estén incluidos en el anexo I, cuya superficie sea superior a 10 ha.

Instalaciones para la acuicultura intensiva que tenga una capacidad de producción superior a 500 t al año.

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

1º 2.000 plazas para ganado ovino y caprino.

2º 300 plazas para ganado vacuno de leche.

3º 600 plazas para vacuno de cebo.

4º 20.000 plazas para conejos.

### 1.3 Clasificación de actividades

Según el anexo II de la ley anteriormente mencionada, este proyecto estará sometido a una evaluación ambiental simplificada, ya que supera las 10 hectáreas.

## 2 Emplazamiento

Se pretende plantar de viñedo la parcela 5106 del polígono 14, del término municipal de Quintanilla de arriba. Para este proyecto será necesario realizara una construcción de una nave agrícola de 300 m<sup>2</sup> destinada al almacenamiento de maquinaria en la misma parcela.

## 3 Descripción del proyecto y sus acciones

### 3.1 Objeto

El objetivo del proyecto es la plantación de unas 13,05 ha, que actualmente se dedican al monocultivo de cereal de secano. Se proyecta la construcción de una nave para maquinaria agrícola.

#### 3.1.1 Medidas constructivas.

A la hora de realizar las construcciones se tendrán en cuenta las siguientes características para integrar las construcciones en el entorno:

Colocación de las cubiertas de las construcciones de rojo teja.  
Paredes de las edificaciones de chapa de color rojo o verde, en función del color que menos afecte al impacto paisajístico

### 3.2 Descripción de la actividad

La actividad agrícola en esta explotación consiste en la producción de uva para su posterior comercialización. Esta actividad va a generar los siguientes residuos:

Restos de cultivo: sarmientos, hojas, etc...  
Envases de plástico y papel

### 3.3 Operaciones productoras de impacto.

Durante la puesta en marcha del proyecto: ○ Constructivas:

Movimiento de tierras  
Hormigonado  
Albañilería  
Instalaciones  
Recogida de escombros

Implantación de cultivos:  
Enmiendas orgánicas  
Labor de distintos aperos  
Tratamiento fitosanitario

### 3.4 Residuos de los cultivos.

Los residuos de los cultivos se van a incorporar al suelo mediante una labor, o las hojas simplemente por encima del suelo donde está implantado el cultivo, al tiempo que los restos de la poda se trituraran.

## **4 Examen de las alternativas viables y justificación de la solución adoptada.**

En la zona en la que se va a desarrollar el proyecto, es una zona rural, cuya economía se sustenta gracias a la agricultura, por lo que el desarrollo del proyecto no causará impacto visual, mejorando agrónomicamente las condiciones de la parcela perteneciente al presente proyecto.

También existen naves agrícolas en las cercanías, por lo que las construcciones se adaptarán a las características de las existentes, intentando causar el menor impacto ambiental posible y cumpliendo la normativa urbanística.

## **5 Inventario ambiental.**

En este apartado, vamos a conocer todo aquello que rodea al proyecto.

### **5.1 Medio abiótico.**

Está formado por todos los elementos inertes como son: suelo, agua, clima y atmósfera.

La zona de ubicación del proyecto pertenece a la comarca de Campo de Peñafiel, en la cual predominan los majuelos y cultivos de cereal, apareciendo también, cultivos de regadío como el maíz. En cuanto al terreno, predominan los suelos de textura franco-arenosa. El clima es de tipo continental, caracterizado por inviernos muy fríos con heladas muy frecuentes y veranos calurosos. Las precipitaciones son escasas y se concentran principalmente en otoño e invierno.

#### Agua

Las sustancias que pueden contaminar el agua son: productos tóxicos (plaguicidas, fertilizantes, abonos), productos radiactivos, microorganismos patógenos (coliformes fecales, estreptococos, clostridios sulfuroreductores) 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 capas internas se mantengan dentro de niveles toxicológicos aceptables.

#### Clima:

En el estudio climático realizado en el Anejo 1: "Condicionantes", destacamos que nos encontramos en una zona de inviernos fríos y veranos cálidos. La temperatura media del año es de 11,11 °C, teniendo unas temperaturas extremas altas de 35,7 °C en agosto (media de extremas), y bajas de -8,06 °C en diciembre (media de extremas).

La pluviometría de la zona es de 401,3 mm. Según el Diagrama Ombrotérmico de Gaussen, vemos que el periodo de meses secos es julio, agosto y septiembre.

Según las clasificaciones climáticas tenemos:

Índice de Lang: Zona climática árida.

Índice de Martonne: Región semiárida.

Una cuestión a tener en cuenta en la zona son las heladas, el período de heladas del año medio dura 223 días. Estos periodos de heladas duran desde el 2 de octubre al 13 de mayo.

Los meses en los que más viento hay son los meses de abril y mayo. La dirección dominante de los vientos es del oeste.

Atmosfera:

No hay una gran cantidad de contaminación atmosférica. Las industrias más grandes se van a situar a 35-40 km de distancia, sobre todo en la ciudad de Valladolid.

El monóxido de carbono producido por el tractor al realizar las labores se emitirá a la atmósfera pero resulta prácticamente inapreciable.

## 5.2 Medio biótico

Flora:

La mayor parte de los campos agrícolas que hoy forman el término de Quintanilla de Arriba, estuvieron cubiertos por extensos bosques mediterráneos, principalmente de encinares, pinos y quejigos; al igual que casi toda la provincia, pero la intensa actividad agrícola y ganadera las redujo a pequeñas manchas en algunas zonas de altiplanicie, dejando amplias zonas de cultivo.

Hoy día, la mayor parte de las plantas silvestres que podemos hallar, se encuentran en cunetas o parcelas en perdidos y sin cultivar, riberas de los regatos y en las cuestas.

Fauna

Entre los mamíferos cabe citar al corzo (*Capreolus capreolus*), jabalí (*Sus scrofa*), conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y a zorros (*Vulpes vulpes*). También aparecen erizos (*Erinaceus europeus*), así como el topo ciego (*Talpa caeca*). Las especies de aves más probables en la zona son la paloma torcaz (*Columba palumbus*), el cuco (*Cucullus canorus*), la abubilla (*Upapa epops*). También puede aparecer el milano real (*Milvus milvus*).

En el entorno de la población y en su interior, las especies más características son las usuales de esta región urreca (*Pica pica*), mirlo (*Turdus merula*), cigüeña (*Ciconia ciconia*), golondrina (*Hirundo rustica*).

## 6 Identificación y valoración de impactos

### 6.1 Identificación de impactos

En este apartado se van a estudiar los efectos previsibles que van a derivar al llevar a cabo el proyecto:

#### 6.1.1 Fase de construcción:

Movimiento de tierras:

Esta labor ocasionará posibles vertidos esporádicos de aceites lubricantes procedentes de la maquinaria y destrucción de la estructura del suelo.

La construcción de la nave supone la destrucción irreversible del suelo debido a la ocupación del suelo por la misma.



#### Hormigonado:

Al igual que el movimiento de tierras con el hormigonado se pueden ocasionar vertidos esporádicos de lubricantes procedentes de los camiones hormigonera. Este impacto es temporal, pero puede llegar a ser permanente si se contamina el subsuelo.

#### Albañilería e instalaciones:

Este tipo de acciones apenas ocasionará destrucciones del suelo, por lo que el impacto en esta fase será negativo. En este apartado hay que tener en cuenta que a la hora de pintar, barnizar... los envases, disolventes han de ser recogidos en contenedores para su posterior eliminación, para así evitar la contaminación del medio.

#### 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.

### 6.1.2 Fase de implantación de los cultivos:

#### Labor principal:

Es una labor de subsolador y de cultivador, persiguiendo así alterar lo menos posible el suelo, reduciendo su erosión, afectando negativamente a la microfauna del suelo de forma temporal, por lo que el impacto será de forma temporal y de valor medio.

#### Fertilización:

Al suelo le afectará positivamente, siempre y cuando se siga el calendario de fertilización, ajustando a las necesidades de cada momento.

#### 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 a cauces fluviales.

Para evitar esto optamos por echar la menor cantidad posible de productos tóxicos al suelo, debemos tener en cuenta los plazos de seguridad de los productos y las interacciones entre ellos.

#### Laboreo:

La misión de este es crear unas condiciones del suelo idóneas para el desarrollo de las plantas, también lo usamos para eliminar la vegetación espontánea. La labor va a influir en la flora y fauna sobre todo microfauna del lugar de forma temporal.

## 6.2 Valoración de impactos. Matriz

Para realizar una valoración de los impactos de manera clara y ordenada, vamos a realizar esta matriz que nos permita ver la relación entre las distintas acciones y los distintos medios.

Tabla 1: Matriz de valoración de impactos

Acciones	Medio abiótico				Medio biótico			Med perceptual	Medio económico		Medio sociocultural	
	Geo	Sue	Agu	Air	Fau	Flo	Veg		Cul	Dem	Emp	Hab
Movimiento de tierras	Gra	Gra	Lev	Ina	Lev	Med	Med	Med	Ina	Ina	Gra	Ina
Hormigonado	Med	Med	Med	Lev	Med	Med	Med	Lev	Ina	Ina	Med	Ina
Albañilería	Ina	Ina	Lev	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Med	Ina
Escombros	Lev	Med	Med	Ina	Lev	Lev	Med	Lev	Ina	Ina	Ina	Ina
Laboreo del suelo	Med	Gra	Ina	Ina	Lev	Lev	Gra	Ina	Ina	Ina	Lev	Ina
Fertilización	Med	Med	Lev	Ina	Lev	Med	Lev	Lev	Ina	Ina	Lev	Ina
Implantación del cultivo	Med	Med	Ina	Ina	Lev	Lev	Med	Lev	Ina	Ina	Lev	Ina
Tratamiento fitosanitario	Med	Med	Gra		Gra	Med	Gra		Ina	Ina	Lev	Ina

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

Como puede observarse en la matriz, la mayoría de los impactos son en general medios o inapreciables. Ante esto se van a tomar las medidas preventivas, protectoras y correctoras, así como el programa de vigilancia ambiental que se describe en el apartados 7 y 8 de este estudio.

## 7 Propuestas de medidas correctoras, protectoras y compensatorias:

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

### 7.1 Fase de construcción:

Evitar la formación de polvo, regando las superficies cuando sea necesario.

Realizar las labores de la obra siguiendo un código de respeto al medio ambiente.

Evitar la limpieza de vehículos de construcción (hormigoneras) en la zona, para que no se produzca la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas.

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 más bajas posibles.

## 7.2 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 utilizarán productos autorizados, de bajo impacto ambiental, o respetando el plazo de seguridad mínimo para la recolección de los productos y las mezclas entre ellos.

Se llevará un control de las fechas de aplicación y dosis.

No aplicar productos directamente sobre arroyos, pozos o corrientes fluviales. Procuraremos dejar bandas sin tratar en el entorno de los mismos y que la deriva del pulverizado no alcance dichas zonas.

No se realizarán tratamientos en condiciones medioambientales inadecuadas que nos obligarían 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 más bajas posibles.

Se recogerán los envoltorios de los productos que se utilicen, así como el aceite que se cambie al tractor.

Una programación adecuada de la realización de las distintas acciones a realizar, y la correcta llevada a cabo de ésta, evitará elevar los riesgos de elevar el impacto ambiental.

## 8 Programa de vigilancia ambiental.

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

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

## 9 Conclusiones

Teniendo en cuenta todos los impactos posibles, recogidos en el presente informe ambiental, se considera que la explotación proyectada no afecta al medio perceptual,

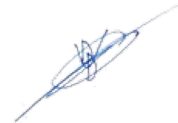
ni al medio inerte, ni al medio biológico, ya que se han tomado las medidas correctoras necesarias.

Hay que tener en cuenta los beneficios económicos y sociales, que repercutirán sobre la población del municipio y actuarán como agente fijador de la población, ya que supondrán la creación de empleo directo, la mejora de la renta per cápita y la promoción de la actividad comercial en la zona.

Por lo tanto, el encargado de redactar este Estudio de Impacto Ambiental considera que el impacto que causaría la construcción de esta explotación sería asumible desde el punto de vista del Medio Ambiente.

Palencia, a 15 de febrero de  
2020

El alumno:



Fdo. David Ayala  
Collado

# **ANEJO IX Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición**



## INDICE ANEJO IX

<b>1</b>	<b>Contenido del documento</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Agentes intervinientes</b>	<b>1</b>
2.1	Identificación	1
2.1.1	Productor de residuos (promotor)	1
2.1.2	Poseedor de residuos (constructor)	2
2.1.3	Gestor de residuos	2
2.2	Obligaciones	2
2.2.1	Productor de residuos (promotor)	2
2.2.2	Poseedor de residuos (constructor)	3
2.2.3	Gestor de residuos	4
<b>3</b>	<b>Normativa y legislación aplicable</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra</b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra</b>	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición</b>	<b>15</b>
<b>10</b>	<b>Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición</b>	<b>17</b>
<b>11</b>	<b>Determinación del importe de la fianza</b>	<b>17</b>
<b>12</b>	<b>Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición</b>	<b>18</b>





## 1 Contenido del documento

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.

Normativa y legislación aplicable.

Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".

Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.

Medidas para la prevención de los residuos en la obra.

Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.

Medidas para la separación de los residuos en obra.

Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.

Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

## 2 Agentes intervinientes

### 2.1 Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto, situado en Quintanilla de Arriba (Valladolid)

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

<b>Promotor</b>	<b>Juan Carlos Ayala Sanz</b>
<b>Proyectista</b>	<b>David Ayala Collado</b>
<b>Director de Obra</b>	<b>A designar por el promotor</b>
<b>Director de Ejecución</b>	<b>A designar por el promotor</b>

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 82.912,13€.

#### 2.1.1 Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

### **2.1.2 Poseedor de residuos (constructor)**

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

### **2.1.3 Gestor de residuos**

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

## **2.2 Obligaciones**

### **2.2.1 Productor de residuos (promotor)**

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".

Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.

Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras

operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

### **2.2.2 Poseedor de residuos (constructor)**

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y

eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

### **2.2.3 Gestor de residuos**

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

### **3 Normativa y legislación aplicable**

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

#### **GESTION DE RESIDUOS**

##### **Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto**

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

##### **Ley de envases y residuos de envases**

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

##### **Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases**

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

**Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

### **Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006**

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Corrección de errores:

### **Corrección de errores de la Resolución de 14 de junio de 2001**

B.O.E.: 7 de agosto de 2001

### **Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero**

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

### **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

**Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

## **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

### **Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015**

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

### **Ley de residuos y suelos contaminados**

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

### **Ley de Urbanismo de Castilla y León**

Ley 5/1999, de 8 de abril, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 15 de abril de 1999

Modificada por:

### **Ley de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León**

Ley 10/2002, de 10 de julio, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.E.: 26 de julio de 2002

Modificada por:

### **Ley de medidas financieras y de creación del ente público Agencia de Innovación y Financiación Empresarial de Castilla y León**

Ley 19/2010, de 22 de diciembre, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de diciembre de 2010

### **Plan regional de ámbito sectorial de residuos de construcción y demolición de Castilla y León (2008-2010)**

Decreto 54/2008, de 17 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de julio de 2008

#### 4 Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

*Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.*

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Tabla 1: Tipos de materiales

<b>Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"</b>
<b>RCD de Nivel I</b>
1 Tierras y pétreos de la excavación
<b>RCD de Nivel II</b>
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>
Asfalto
Madera
Metales (incluidas sus aleaciones)
Papel y cartón
Plástico
Vidrio
Yeso
Basuras
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>
1 Arena, grava y otros áridos
Hormigón
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
Piedra
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>
1 Otros



## 5 Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

**Tabla 2: Cantidad de residuos de construcción**

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel II</b>				
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>				
<b>1 Madera</b>				
Madera.	17 02 01	1,10	0,022	0,020
<b>2 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,137	0,065
<b>3 Papel y cartón</b>				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,025	0,033
<b>4 Plástico</b>				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,005	0,008
<b>5 Basuras</b>				
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,001	0,001
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>				
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>				
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,007	0,004
<b>2 Hormigón</b>				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	0,343	0,229

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel II</b>		
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>		
1 Asfalto	0,000	0,000
Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"		
2 Madera	0,022	0,020
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,137	0,065
4 Papel y cartón	0,025	0,033
5 Plástico	0,005	0,008
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,000	0,000
8 Basuras	0,001	0,001
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>		
1 Arena, grava y otros áridos	0,007	0,004
2 Hormigón	0,343	0,229
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	0,000
4 Piedra	0,000	0,000

Figura 1: Volumen de RCD de nivel II

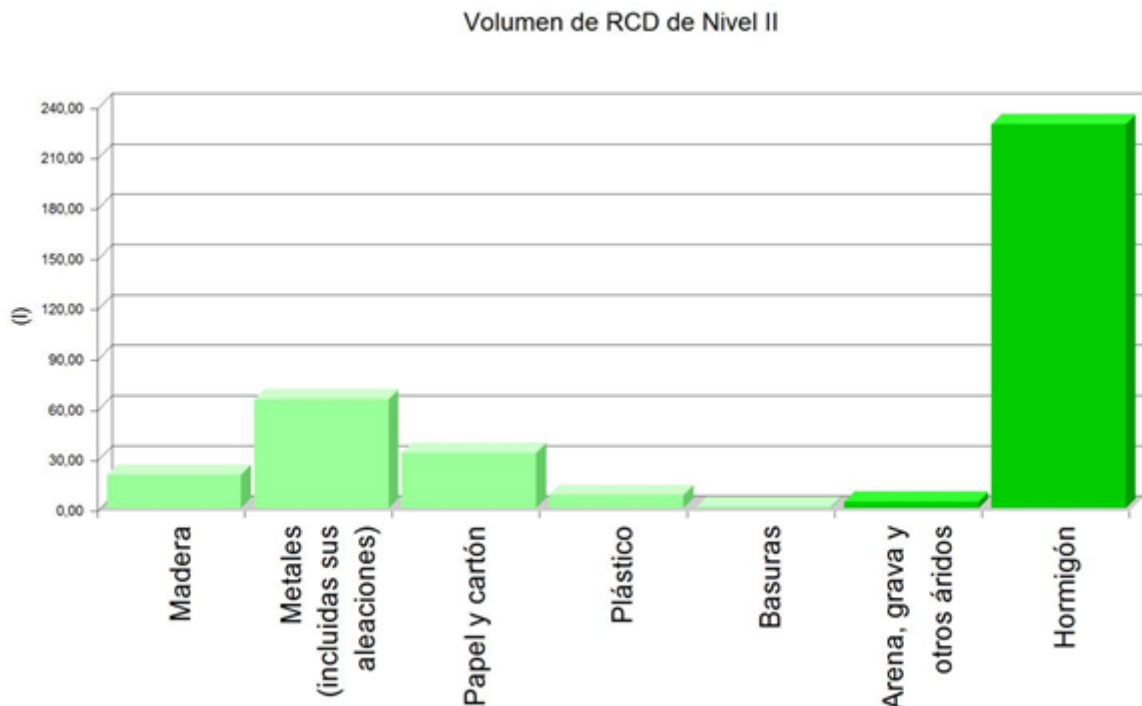


Figura 2: Volumen RCD nivel II

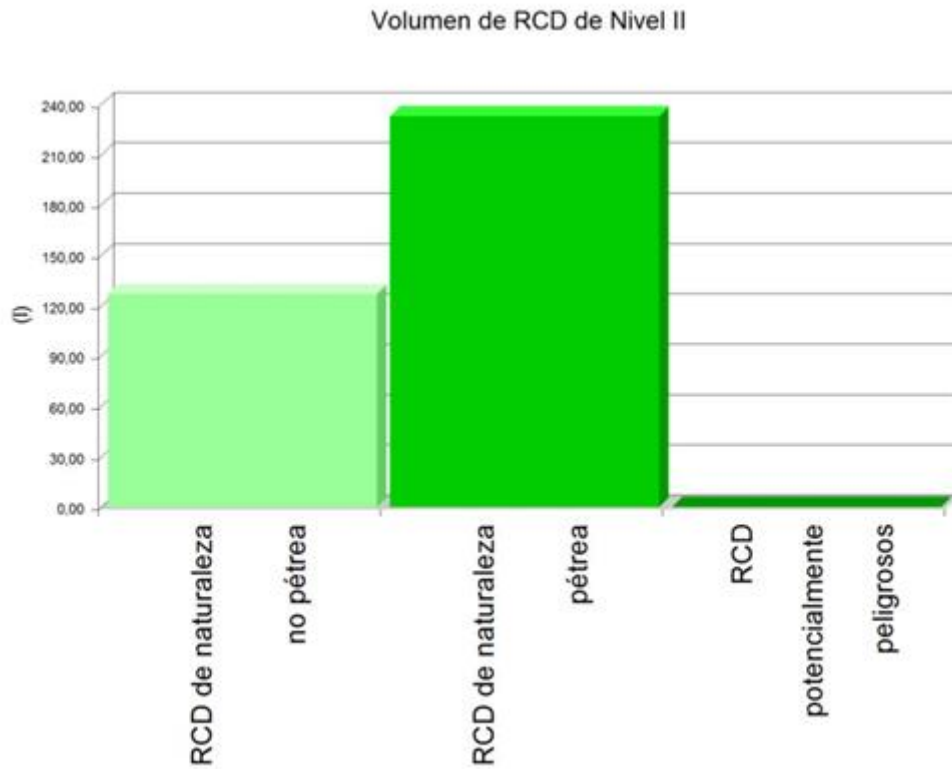
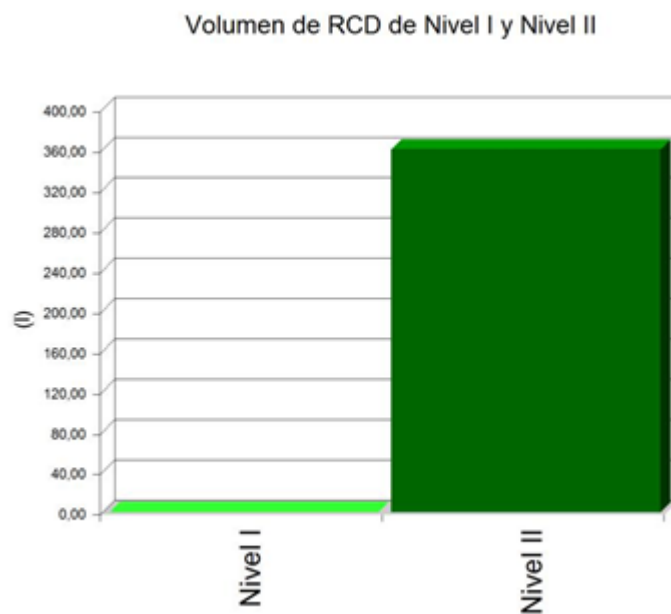


Ilustración 3: Volumen de RCD nivel I y nivel II



## **6 Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto**

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.

Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.

El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.

Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.

El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su

conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

## 7 Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

**Tabla 3: Residuos no utilizables "in situ"**

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel II</b>					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,022	0,020
2 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000

ANEJO IX ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION

metálicos.					
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,137	0,065
<b>3 Papel y cartón</b>					
Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,025	0,033
<b>4 Plástico</b>					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,005	0,008
<b>5 Basuras</b>					
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,001	0,001
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>					
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>					
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,007	0,004
<b>2 Hormigón</b>					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,343	0,229
<p><i>Notas:</i>  RCD: Residuos de construcción y demolición  RSU: Residuos sólidos urbanos  RNPs: Residuos no peligrosos  RPs: Residuos peligrosos</p>					

## 8 Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón: 80 t.

Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.

Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.

Madera: 1 t.

Vidrio: 1 t.

Plástico: 0,5 t.

Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

**Tabla 4: Peso total en toneladas de los residuos**

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	0,343	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,137	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	0,022	1,00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,005	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,025	0,50	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

## **9 Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición**

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

Razón social.

Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).

Número de teléfono del titular del contenedor/envase.

Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.



## 10 Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Subcapítulo	Total (€)
TOTAL	676,10

## 11 Determinación del importe de la fianza

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m<sup>3</sup>

Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m<sup>3</sup>

Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.

Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Tabla 5: Importe de la fianza equivalente prevista en la gestión de RCD

<b>Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):</b>	<b>82.912,13€</b>
--	-------------------

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA					
Tipología	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Coste de gestión (€/m <sup>3</sup> )	Importe (€)	% s/PEM
<b>A.1. RCD de Nivel I</b>					
Tierras y pétreos de la excavación	0,000	0,000	4,00		
<b>Total Nivel I</b>				0,000 <sup>(1)</sup>	0,00
<b>A.2. RCD de Nivel II</b>					
RCD de naturaleza pétreo	0,350	0,233	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	0,190	0,127	10,00		

RCD potencialmente peligrosos	0,000	0,000	10,00		
<b>Total Nivel II</b>	0,540	0,360		167,26 <sup>(2)</sup>	0,20
<b>Total</b>				167,26	0,20
<i>Notas:</i> (1) Entre 40,00€ y 60.000,00€. (2) Como mínimo un 0.2 % del PEM.					

<b>B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>			
Concepto		Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.		125,44	0,15

<b>TOTAL:</b>		<b>292,70€</b>	<b>0,35</b>
---------------	--	----------------	-------------

## 12 Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Las bajantes de escombros.
- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- Los contenedores para residuos urbanos.
- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.
- La planta móvil de reciclaje "in situ", en su caso.
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

En Palencia a 20 de marzo de 2020

EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

# **ANEJO X. Plan de control de calidad de ejecución de la obra**



## INDICE ANEJO X

<b>1</b>	<b>Condiciones en la ejecución de las obras .....</b>	<b>1</b>
1.1	Generalidades .....	1
1.2	Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas .....	1
1.3	Control de la documentación de los suministros .....	1
1.4	Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica los productos suministrados.....	2
1.5	Control de recepción mediante ensayos .....	2
1.6	Control de ejecución de la obra .....	2
1.7	Control de la obra terminada .....	3
<b>2</b>	<b>Documentación del seguimiento de la obra .....</b>	<b>3</b>
2.1	Documentación obligatoria del seguimiento de la obra .....	3
2.2	Documentación del control de la obra.....	3
<b>3</b>	<b>Listado mínimo de pruebas de las que se debe dejar constancia .....</b>	<b>4</b>
3.1	Cimentación.....	4
3.1.1	Cimentaciones directas y profundas .....	4
3.1.1	Acondicionamiento del terreno.....	4
3.2	Estructuras de hormigón armado.....	5
3.2.1	Control de materiales.....	5
3.2.2	Control de la ejecución .....	6
3.3	Estructuras de acero.....	6
3.4	Cerramientos y particiones .....	7
3.5	Instalaciones eléctricas.....	7
3.6	Instalaciones de fontanería.....	8



## **1 Condiciones en la ejecución de las obras**

Art. 7º del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

### **1.1 Generalidades**

- Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.
- Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.
- Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:
  - a) Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.
  - b) Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3;
  - c) Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

### **1.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas**

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2;
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

### **1.3 Control de la documentación de los suministros**

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

#### **1.4 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica los productos suministrados**

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3;
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

#### **1.5 Control de recepción mediante ensayos**

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

#### **1.6 Control de ejecución de la obra**

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.



## 1.7 Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

## 2 Documentación del seguimiento de la obra

A continuación, se detalla con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.

### 2.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra

Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre
- EL proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y.
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

### 2.2 Documentación del control de la obra

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalados, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

### **3 Listado mínimo de pruebas de las que se debe dejar constancia**

#### **3.1 Cimentación**

##### **3.1.1 Cimentaciones directas y profundas**

- Estudio Geotécnico.
- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según EHE Instrucción de Hormigón. Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

##### **3.1.1 Acondicionamiento del terreno**

###### Excavación:

- Control de movimientos en la excavación.
- Control del material de relleno y del grado de compacidad.

###### Gestión de agua:

- Control del nivel freático.
- Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.

###### Mejora o refuerzo del terreno:

- Control de las propiedades del terreno tras la mejora.

###### Anclajes al terreno:

- Según norma UNE EN 1537:2001.

## **3.2 Estructuras de hormigón armado**

### **3.2.1 Control de materiales**

Control de los componentes del hormigón según EHE, la Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

- Cemento
- Agua de amasado
- Áridos
- Otros componentes (antes del inicio de la obra)

Control de calidad del hormigón según EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

- Resistencia
- Consistencia
- Durabilidad

Ensayos de control del hormigón:

- Modalidad 1: Control a nivel reducido
- Modalidad 2: Control al 100 %
- Modalidad 3: Control estadístico del hormigón
- Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE en los artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).

Control de calidad del acero:

- Control a nivel reducido:
  - o Sólo para armaduras pasivas.
- Control a nivel normal:
- Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas.
- El único válido para hormigón pretensado.
- Tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.

Comprobación de soldabilidad:

- En el caso de existir empalmes por soldadura.

Otros controles:

- Control de dispositivos de anclaje y de armaduras.
- Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
- Control de los equipos de tesado.
- Control de los productos de inyección.
-

### 3.2.2 Control de la ejecución

Niveles de control de ejecución:

- Control de ejecución a nivel reducido:
  - o Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
- Control de recepción a nivel normal:
  - o Existencia de control externo.
  - o Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.

Control de ejecución a nivel intenso:

- Sistema de calidad propio el constructor.
- Existencia de control externo.
- Tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.

Fijación de tolerancias de ejecución.

Otros controles:

- Control del tesado de las armaduras activas.
- Control de ejecución de la inyección.
- Ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos).

### 3.3 Estructuras de acero

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución estructural aportada.

Control de calidad de los materiales:

- Certificado de calidad del material.
- Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
- Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.
- Control de calidad de la fabricación.

Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá:

- Memoria de fabricación
- Planos de taller
- Plan de puntos de inspección Control de calidad de la fabricación:
- Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas
- Cualificación del personal
- Sistema de trazado adecuado

Control de calidad de montaje.

Control de calidad de la documentación de montaje:

- Memoria de montaje
- Planos de montaje
- Plan de puntos de inspección Control de calidad del montaje.

### **3.4 Cerramientos y particiones**

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado

CE. Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
- Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares)
- Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
- Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

### **3.5 Instalaciones eléctricas**

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE. Control de ejecución en obra:
- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.
- Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
- Situación de puntos y mecanismo
- Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
- Sujeción de cables y señalización de circuitos.
- Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos

(marca, modelo y potencia).

- Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
- Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
- Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.

Cuadros generales:

- Aspecto exterior e interior.
- Dimensiones.
- Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
- Fijación de elementos y conexionado.

Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.

Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.

Pruebas de funcionamiento:

- Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
- Disparo de automáticos.
- Encendido de alumbrado.
- Circuito de fuerza.
- Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

### **3.6 Instalaciones de fontanería**

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado

CE. Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Punto de conexión con la red general y acometida
- Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.

Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas. Pruebas de las instalaciones:

- Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

- Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
- Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:
- Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua
- Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
- Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
- Medición de temperaturas en la red.
- Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.
- Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
- Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
- Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).
- Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

# **ANEJO XI Estudio básico de seguridad y salud**





## INDICE ANEJO XI

<b>1</b>	<b>Memoria.....</b>	<b>1</b>
1.1	Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido .....	1
1.1.1	Justificación: .....	1
1.1.2	Objeto:.....	1
1.2	Datos generales.....	2
1.2.1	Agentes: .....	2
1.2.2	Características generales del Proyecto de Ejecución: .....	2
1.2.3	Emplazamiento y condiciones del entorno: .....	2
1.2.4	Características generales de la obra:.....	3
1.3	Medios de auxilio: .....	3
1.3.1	Medios de auxilio en obra: .....	3
1.3.2	Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos.....	4
1.4	Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores: .....	4
1.4.1	Vestuarios:.....	4
1.4.2	Aseos: .....	5
1.4.3	Comedor:.....	5
1.5	Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar:.....	5
1.5.1	Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra: .....	7
1.5.2	Durante las fases de ejecución de la obra: .....	9
1.5.3	Durante la utilización de medios auxiliares: .....	12
1.5.4	Durante la utilización de maquinaria y herramientas .....	14
1.6	Identificación de los riesgos laborales evitables: .....	20
1.6.1	Caídas al mismo nivel:.....	20
1.6.2	Caídas a distinto nivel:.....	20
1.6.3	Polvo y partículas: .....	20
1.6.4	Ruido: .....	20
1.6.5	Esfuerzos:.....	20
1.6.6	Incendios: .....	21
1.6.7	Intoxicación por emanaciones:.....	21
1.7	Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse: .....	21
1.7.1	Caída de objetos:.....	21
1.7.2	Dermatitis: .....	21
1.7.3	Electrocuciones: .....	21

1.7.4	Quemaduras:.....	22
1.7.5	Golpes y cortes en extremidades:.....	22
1.8	Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento:.....	22
1.8.1	Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas:.....	22
1.8.2	Trabajos en instalaciones: .....	23
1.8.3	Trabajos con pinturas y barnices: .....	23
1.9	Trabajos que implican riesgos especiales.....	23
1.10	Medidas en caso de emergencia .....	23
1.11	Presencia de los recursos preventivos del contratista:.....	24
<b>2</b>	<b>Normativa y legislación aplicables.....</b>	<b>24</b>
2.1	Y.Seguridad y salud.....	24
2.1.1	YC. Sistemas de protección colectiva .....	30
2.1.2	YI. Equipos de protección individual .....	32
2.1.3	YM. Medicina preventiva y primeros auxilios .....	34
2.1.4	YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar .....	34
2.1.5	YS. Señalización provisional de obras .....	36
<b>3</b>	<b>Pliego.....</b>	<b>38</b>
3.1	Pliego de cláusulas administrativas .....	38
3.1.1	Disposiciones generales .....	38
3.1.2	Disposiciones facultativas.....	39
3.1.3	Formación en Seguridad.....	42
3.1.4	Reconocimientos médicos .....	42
3.1.5	Salud e higiene en el trabajo .....	43
3.1.6	Documentación de obra.....	43
3.1.7	Disposiciones Económicas .....	45
3.2	Pliego de condiciones técnicas particulares.....	46
3.2.1	Medios de protección colectiva .....	46
3.2.2	Medios de protección individual .....	46
3.2.3	Instalaciones provisionales de salud y confort .....	47

## **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:

El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.

No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

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.

No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

#### **1.1.2 Objeto:**

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

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

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

#### **1.1.3 Contenido del EBSS:**

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la

relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

## **1.2 Datos generales**

### **1.2.1 Agentes:**

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Juan Carlos Ayala Sanz
- Autor del proyecto: David Ayala Collado
- 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: PRESUPUESTO NAVE
- Plantas sobre rasante: Una
- Plantas bajo rasante: Ninguna
- Presupuesto de ejecución material: 82.912,13€
- Núm. máx. operarios: 3

### **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: Quintanilla de arriba (Valladolid)
- Accesos a la obra:
- Topografía del terreno: Llana
- Edificaciones colindantes: No
- Servidumbres y condicionantes:

•Condiciones climáticas y ambientales:

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 Guardia Civil, para evitar posibles accidentes de circulación.

### 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:

Cimentación Zapatas de cimentación

Estructura de contención Muro a 2 metros de altura

Fachadas

Fachada de hormigón hasta los 2 metros y luego de panel sándwich hasta los 5 metros

Cubierta

Cubierta de panel sándwich

Instalaciones

Instalación de luz, de fontanería y de saneamiento

### 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: Medios de auxilio

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Centro de Salud Peñafiel Av. Cruz Roja, 47300 Peñafiel, Valladolid 983 87 30 99	11,00 km
Comunicación a los equipos de salvamento	Ambuibérica SL Calle Santa Lucia, 19 - 47005 Valladolid 112	45,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo AV. CRUZ ROJA, PEÑAFIEL, VALLADOLID se estima en 11 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 seca manos 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.
- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Dermatosis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.



- Intoxicación por inhalación de humos y gases

-Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

-Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

### **1.5.1 Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra:**

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

-Instalación eléctrica provisional. Riesgos más frecuentes:

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

-Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)

- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m

Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas

- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

-Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

-Vallado de obra. Riesgos más frecuentes:

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

-Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra

- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado

- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

-Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada

- Guantes de cuero.

- Ropa de trabajo reflectante.

### **1.5.2 Durante las fases de ejecución de la obra:**

-Cimentación Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua

- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

-Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera

- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad

- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

-Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón

- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras

- Botas de goma de caña alta para hormigonado

- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

-Estructura. Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto

- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado

- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

-Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado

- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

-Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

-Cerramientos y revestimientos exteriores. Riesgos más frecuentes:

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

-Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

-Cubiertas. Riesgos más frecuentes:

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

-Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

-Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable.

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

-Particiones. Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

-Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

-Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

-Instalaciones en general. Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas

- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura

- Incendios y explosiones

-Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor

- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios

- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

-Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión

- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos

- Banquetas aislantes de la electricidad.

- Comprobadores de tensión.

- Herramientas aislantes.

### **1.5.3 Durante la utilización de medios auxiliares:**

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

-Puntales:

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.

- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.

- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

-Torre de hormigonado:

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

-Escalera de mano:

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

-Andamio de borriquetas:

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.



- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

-Plataforma suspendida:

- Se realizará una inspección antes de iniciar cualquier actividad en el andamio, prestando especial atención a los cables, a los mecanismos de elevación, a los pescantes y a los puntos de amarre.
- Se verificará que la separación entre el paramento vertical de trabajo y la cara del andamio es inferior a 0,3 m, y que las pasarelas permanecen niveladas.
- No se utilizarán pasarelas de tabloncillos entre las plataformas de los andamios colgantes.
- Se utilizará el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída, asegurándolo a la línea de vida independiente.
- No se realizarán trabajos en la vertical de la plataforma de andamios colgantes.

#### **1.5.4 Durante la utilización de maquinaria y herramientas**

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y

Salud, conforme a los siguientes criterios:

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.

No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artefacto mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

-Pala cargadora:

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala.

-Retroexcavadora:

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.

- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.

- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.

- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.

- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

-Camión de caja basculante:

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.

- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.

- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

-Camión para transporte:

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.

- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona

- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas

- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

-Camión grúa:

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.

- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.

- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.

- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.

- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.

- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

-Hormigonera:

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica

- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55

- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas

- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo

- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial

- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra

- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

-Vibrador:

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable

- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso

- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento

- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios

- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables

- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables

- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s<sup>2</sup>, siendo el valor límite de 5 m/s<sup>2</sup>

-Martillo picador:

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

-Maquinillo:

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostamiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

-Sierra circular:

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.

- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

-Sierra circular de mesa:

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

-Cortadora de material cerámico:

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- La protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

-Equipo de soldadura:

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

-Herramientas manuales diversas:

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.

- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

## **1.6 Identificación de los riesgos laborales evitables:**

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

### **1.6.1 Caídas al mismo nivel:**

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

### **1.6.2 Caídas a distinto nivel:**

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

### **1.6.3 Polvo y partículas:**

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

### **1.6.4 Ruido:**

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

### **1.6.5 Esfuerzos:**

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

### **1.6.6 Incendios:**

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

### **1.6.7 Intoxicación por emanaciones:**

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

## **1.7 Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse:**

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

### **1.7.1 Caída de objetos:**

-Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

-Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

### **1.7.2 Dermatitis:**

-Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

-Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

### **1.7.3 Electroclusiones:**

-Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.



- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
  - Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
  - La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
  - Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.
- Equipos de protección individual (EPI):
- Guantes dieléctricos.
  - Calzado aislante para electricistas
  - Banquetas aislantes de la electricidad.

#### **1.7.4 Quemaduras:**

- Medidas preventivas y protecciones colectivas:
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Equipos de protección individual (EPI):
- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

#### **1.7.5 Golpes y cortes en extremidades:**

- Medidas preventivas y protecciones colectivas:
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Equipos de protección individual (EPI):
- Guantes y botas de seguridad.

### **1.8 Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento:**

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

#### **1.8.1 Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas:**

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

### **1.8.2 Trabajos en instalaciones:**

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

### **1.8.3 Trabajos con pinturas y barnices:**

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

## **1.9 Trabajos que implican riesgos especiales**

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

## **1.10 Medidas en caso de emergencia**

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

### **1.11 Presencia de los recursos preventivos del contratista:**

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

## **2 Normativa y legislación aplicables.**

### **2.1 Y.Seguridad y salud**

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo  
Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004



Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

### **2.1.1 YC. Sistemas de protección colectiva**

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**

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**

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

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

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

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



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**

-Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las

atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "PRESUPUESTO NAVE", situada en la parcela 5106 del polígono 14 del termino de Quintanilla de Arriba (Valladolid), según el proyecto redactado por David Ayala. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

### **3.1.2 Disposiciones facultativas**

Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

-El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

-El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

-El contratista y subcontratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas

-La Dirección Facultativa

Se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

-Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

-Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

-Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

#### -Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

#### -Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

#### -Recursos preventivos

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

- Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

### **3.1.3 Formación en Seguridad**

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

### **3.1.4 Reconocimientos médicos**

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

### **3.1.5 Salud e higiene en el trabajo**

#### **-Primeros auxilios**

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

#### **-Actuación en caso de accidente**

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

### **3.1.6 Documentación de obra**

#### **-Estudio Básico de Seguridad y Salud**

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

#### **-Plan de seguridad y salud**

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de

prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

#### -Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

#### -Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

#### -Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y

salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

#### -Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

#### -Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior

En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

#### -Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

### **3.1.7 Disposiciones Económicas**

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

#### •Fianzas



- De los precios
- Precio básico
- Precio unitario
- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
- Precios contradictorios
- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
- De la revisión de los precios contratados
- Acopio de materiales
- Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

## **3.2 Pliego de condiciones técnicas particulares**

### **3.2.1 Medios 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 sollicitaciones 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 dotada de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

#### **-Vestuarios**

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 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.

#### **-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

#### -Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

#### -Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m<sup>2</sup> por cada operario que utilice dicha instalación.

Palencia, a 15 de febrero de  
2020

El alumno:

Fdo. David Ayala  
Collado

## **ANEJO XII. Estudio económico**



## INDICE ANEJO XII

<b>1</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Vida útil del proyecto</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Indicadores de rentabilidad</b> .....	<b>1</b>
3.1	Valor actual neto (VAN) .....	1
3.2	Tasa interna de rendimiento (TIR) .....	2
3.3	Relación beneficio inversión (B/I).....	2
3.4	Plazo de recuperación (PAY BACK) .....	2
<b>4</b>	<b>Evaluación financiera</b> .....	<b>3</b>
4.1	Inversión .....	3
4.2	Pagos ordinarios.....	4
4.2.1	Labores .....	4
4.2.2	Impuestos y seguros.....	7
4.2.3	Gasto energético .....	8
4.3	Pagos extraordinarios.....	8
4.3.1	Maquinaria.....	8
4.4	Cobros.....	9
4.4.1	Cobros ordinarios .....	9
4.4.2	Cobros extraordinarios .....	9
<b>5</b>	<b>Flujos de caja de la situación actual</b> .....	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>Evaluación económica del proyecto</b> .....	<b>10</b>
6.1	Inversiones y financiación.....	11
<b>7</b>	<b>Estudio económico del proyecto</b> .....	<b>11</b>
7.1	Condiciones de financiación .....	11
7.2	Financiación propia.....	12
7.3	Financiación ajena.....	16
<b>8</b>	<b>Conclusiones</b> .....	<b>20</b>



## 1 Introducción

El objetivo de este anejo es analizar la viabilidad económica del proyecto elaborado y justificar la ejecución del mismo. Se analizarán varias variables económicas que reflejan si la inversión es rentable.

El análisis de rentabilidad se ha realizado suponiendo que se mantienen los precios de venta actuales.

La inversión viene definida por 3 parámetros:

Pago de la inversión (K): Es el número de unidades monetarias que el inversor (en este caso el promotor del proyecto) debe desembolsar para conseguir que el proyecto desarrollado empiece a funcionar.

Vida útil del proyecto (n): Número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos.

Flujo de caja (Ri): Resultados de efectuar el balance entre cobros percibidos por el promotor y pagos efectuados por el promotor, tanto ordinarios, como extraordinarios en cada uno de los años de vida del proyecto.

## 2 Vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto es el número de años durante los cuales la inversión efectuada genera rendimientos.

Los activos del promotor del proyecto como consecuencia de su utilización y el paso de los años se degradan y pierden valor monetario.

Se ha considerado para la valoración económica del proyecto, un periodo de tiempo de 40 años (debido a la naturaleza de este tipo de plantaciones).

## 3 Indicadores de rentabilidad

### 3.1 Valor actual neto (VAN)

El valor actual neto (VAN), representa la ganancia o rentabilidad neta generada por el proyecto.

Desde un punto de vista económico, se considera viable la inversión cuando el valor actual neto es superior a cero. En caso contrario, el proyecto se rechaza. Si el valor del VAN es igual a cero se calculará el TIR.

Se obtiene restando a la suma actualizada de las unidades monetarias que devuelve la inversión (flujos de caja), las unidades monetarias que el inversor ha dado a la misma.

Por lo tanto, es la suma de los flujos de caja actualizados menos la suma de los pagos de la inversión actualizados.



$$VAN = \sum_{i=1}^n \frac{FC_i}{(1+r)^i} - I_0$$

Dónde:

- FC<sub>i</sub>: flujos de caja en cada periodo i
- r= tipo de interés.
- I<sub>0</sub>: Valor de desembolso inicial de la inversión
- n: Número de periodos considerado

### 3.2 Tasa interna de rendimiento (TIR)

La tasa interna de rendimiento (TIR), es el porcentaje que el inversor saca a los recursos que invierte a lo largo de una línea temporal.

Esta tasa recibe el calificativo de interna ya que se trata de un tipo de interés cuyo valor viene determinado única y exclusivamente por las variables internas que definen la inversión.

Este indicador económico expresa una rentabilidad relativa y, junto con el VAN, indica la rentabilidad del proyecto.

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$$

Donde:

- n: número de periodos
- Fn: Flujos de caja en el periodo
- i: TIR

Se puede definir como tasa de actualización aquella cuyo valor actual de rendimientos esperados de una inversión iguala al valor de rendimientos esperados en el desembolso inicial. Es decir, es el tipo de interés que anula el VAN de la inversión.

### 3.3 Relación beneficio inversión (B/I)

La relación beneficio/inversión mide la ganancia neta que genera el proyecto por cada unidad monetaria invertida. Se obtiene dividiendo el VAN entre el pago de la inversión.

$$B/I = VAN / K$$

### 3.4 Plazo de recuperación (PAY BACK)

Se entiende por plazo de recuperación (Pay-Back), el número de años que transcurren desde el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual a la de los pagos actualizados.

Resulta muy útil cuando se quiere realizar una inversión de elevada incertidumbre y de esta forma tenemos una idea del tiempo que tendrá que pasar para recuperar el dinero que se ha invertido. La inversión es más interesante cuanto menor es el tiempo de recuperación.

## 4 Evaluación financiera

### 4.1 Inversión

La inversión necesaria para la ejecución del proyecto de plantación, nave y la maquinaria se detalla en el Documento 5: presupuesto.

Para la evaluación financiera se considera el presupuesto general con IVA, pues el promotor no es agricultor a título principal ni constituye una sociedad como persona física.

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno	5.135,39
Capítulo 2 Cimentaciones	17.792,72
Capítulo 2.1 Zapatas y vigas	10.369,42
Capítulo 2.2 Losas	7.423,30
Capítulo 3 Estructuras	28.906,16
Capítulo 3.1 Acero	17.402,28
Capítulo 3.2 Hormigón Armado	11.503,88
Capítulo 4 Cerramiento	23.609,10
Capítulo 4.1 Cubierta	11.553,00
Capítulo 4.2 Perimetral	12.056,10
Capítulo 5 Carpintería Metálica	3.535,04
Capítulo 6 Instalaciones	694,20
Capítulo 6.1 Pluviales	694,20
Capítulo 7 Control Calidad y Ensayos	1.814,61
Capítulo 8 Gestión de residuos	676,10
Capítulo 9 Seguridad y Salud	748,81
Presupuesto de ejecución material	82.912,13

16% de gastos generales	13.265,94
6% de beneficio industrial	4.974,72
Suma	101.152,79
21% IVA	21.242,08
Presupuesto de ejecución por contrata	122.394,87
Elaboración del proyecto	1.661,25
Dirección de obra	1.661,25
21% IVA	697,72
Elaboración del E. de Seguridad y Salud	872,55
Coordinación del E. de Seguridad y Salud	872,55
21% IVA	366,47
Maquinaria de nueva adquisición	70.211,40
Plantación	69.040,62
Presupuesto para conocimiento del promotor	267.778,68

El presupuesto general de ejecución por contrata sin IVA para el estudio económico asciende a **211.545,15 €**

## 4.2 Pagos ordinarios

Los pagos anuales de este proyecto van a centrarse en los costes de algunas de las labores a aplicar en la plantación durante los sucesivos años, seguros e impuestos y el consumo energético. Dichas labores se llevarán a cabo mediante la contratación de las mismas con una empresa de servicios vitícolas.

### 4.2.1 Labores

Debido a la falta de algunas maquinarias en la explotación para llevar a cabo ciertas labores que necesitan los viñedos, sobre todo al comienzo en el inicio de la plantación, es necesario contratar servicios a personal ajeno a la explotación.

La variación de las labores tendrá lugar por la disminución de la frecuencia anual de algunas actuaciones como la poda o el pase cultivador.

En las tablas se muestran los distintos precios y rendimientos con los que se

costearán las distintas labores a partir del año 1, ya que las labores, plantación y costes del año 0 están incluidos en el presupuesto.

Los precios incluyen la mano de obra (S.S e IRPF), combustible y alquiler de herramienta.

La únicas labores no externalizadas son los pases de cultivador intercepa y los tratamientos con espolvoreador, siendo ésta realizada por el propio promotor del proyecto, por ello no cobradas en las siguientes tablas.

A continuación se muestra el coste de las labores ejecutadas por la empresa de servicios en la plantación.

**Tabla 1: Costes labores año 1**

Actividad		Mano de obra	Coste (€/ha)
Cultivador + rodillo	Tractor + cultivador: 0,93 h/ha x 27,00 €/h	Propia	0,0
Colocación de tutores y tubos	3 x Mano de obra: 5,00 h/ha x 10,00 €/h	Externa	150,00
	Tutores de tetracero + tubo : 0,30 € x 2.564 tut/ha		769,20
Tratamiento fitosanitario	Tractor + espolvoreador: 0,66 h/ha x 27,00 €/h	Propia	0,0
	Azufre flor: 5 kg /ha x 7,00 €/kg		35,00
2 x Cultivador	Tractor + cultivador: 0,93 h/ha x 27,00 €/h	Propia	0,0
<b>TOTAL AÑO 1</b>			<b>954,20</b>

**Tabla 2: Costes labores año 2**

Actividad		Mano de obra	Coste (€/ha)
Poda	3 x Podadores + tijeras: 8,69 h/ha x 10,00 €/h	Externa	260,70
Tratamiento fitosanitario	Tractor + espolvoreador: 0,66 h/ha x 27,00 €/h	Propia	0,0
	Azufre flor: 20 kg /ha x 5,00 €/kg		100,00
Cultivador	Tractor + cultivador: 0,93 h/ha x 27,00 €/h	Propia	0,0
Reposición de marras	3 x Mano de obra: 2,00 h/ha x 10,00 €/h	Externa	60,00
	Planta en pot: 50 plantas x 2,00 €/planta		100,00
Tratamiento fitosanitario	Tractor + espolvoreador: 0,66 h/ha x 27,00 €/h	Propia	0,0
	Azufre flor: 20 kg /ha x 5,00 €/kg		100,00
Cultivador	Tractor + cultivador: 0,93 h/ha x 27,00 €/h	Propia	0,0
Poda en verde	3 x Mano de obra: 4,00 h/ha x 10,00 €/h	Externa	120,00
Cultivador	Tractor + cultivador: 0,93 h/ha x 27,00 €/h	Propia	0,0
<b>TOTAL AÑO 2</b>			<b>680,70</b>

**Tabla 3: Costes labores año 3**

Actividad		Mano de obra	Coste (€/ha)
Poda	3 x Podadores + tijeras: 8,69 h/ha x 10,00 €/h	Externa	260,70
Picado de la poda	Tractor + triturador sarmientos: 1,23 h/ha x 39,00 €/h	Externa	47,97
Tratamiento fitosanitario	Tractor + espolvoreador: 0,66 h/ha x 27,00 €/h	Propia	0,0
	Azufre flor: 20 kg /ha x 5,00 €/kg		100,00
Cultivador	Tractor + cultivador: 0,93 h/ha x 27,00 €/h	Propia	0,0
Reposición de marras	Mano de obra: 4,00 h/ha x 10,00 €/h	Externa	40,00
	Planta en pot: 50 plantas x 2,00 €/planta		100,00
Tratamiento fitosanitario	Tractor + espolvoreador: 0,66 h/ha x 27,00 €/h	Propia	0,0
	Azufre flor: 20 kg /ha x 5,00 €/kg		100,00
Cultivador	Tractor + cultivador: 0,93 h/ha x 27,00 €/h	Propia	0,0
Colocación estacas	3 x Mano de obra: 7,12 h/ha x 10,00 €/h	Externa	213,60
	Estacas de madera: 0,30 €/tutor x 2.564 tutores/ha		769,20
Poda en verde	3 x Mano de obra: 4,00 h/ha x 10,00 €/h	Externa	120,00
Desbarbado	3 x Mano de obra: 9,00 h/ha x 10,00 €/h	Externa	270,00
Cultivador	Tractor + cultivador: 0,93 h/ha x 27,00 €/h	Propia	0,0
Tratamiento fitosanitario	Tractor + espolvoreador: 0,66 h/ha x 27,00 €/h	Propia	0,0
	Azufre flor: 20 kg /ha x 5,00 €/kg		100,00
<b>TOTAL AÑO 3</b>			<b>1.442,80</b>

**Tabla 4: Costes labores año 4 y sucesivos**

Actividad		Mano de obra	Coste (€/ha)
Poda	3 x Podadores + tijeras: 8,69 h/ha x 10,00 €/h	Externa	260,70
Picado de la poda	Tractor + triturador sarmientos: 1,23 h/ha x 39,00 €/h	Externa	47,97
Tratamiento fitosanitario	Tractor + espolvoreador: 0,66 h/ha x 27,00 €/h	Propia	0,0
	Azufre flor: 20 kg /ha x 5,00 €/kg		100,00
Cultivador	Tractor + cultivador: 0,93 h/ha x 27,00 €/h	Externa	0,0
Colocación difusores hormonales	Mano de obra: 1,30 h/ha x 10,00 €/h	Propia	0,0
	Difusores: 30 difus x 0,80 €/planta		24,00
Tratamiento fitosanitario	Tractor + espolvoreador: 0,66 h/ha x 27,00 €/h	Propia	0,0
	Azufre flor: 20 kg /ha x 5,00 €/kg		100,00
Cultivador	Tractor + cultivador: 0,93 h/ha x 27,00 €/h	Propia	0,0
Poda en verde	3 x Mano de obra: 4,00 h/ha x 10,00 €/h	Externa	120,00
Atar vegetación a la estaca	3 x Mano de obra: 4,00 h/ha x 10,00 €/h	Externa	120,00
Cultivador	Tractor + cultivador: 0,93 h/ha x 27,00 €/h	Propia	0,0
Tratamiento fitosanitario	Tractor + espolvoreador: 0,66 h/ha x 27,00 €/h	Propia	0,0
	Azufre flor: 20 kg /ha x 5,00 €/kg		100,00
Vendimia	6 x vendimiadores + tijeras: 6,19 h/ha x 10,00 €/h	Externa	371,4
Estercolado	Estiércol ovino: 10.000 kg x 0,015€/kg	Externa	150,00
	Maquinaria: 0,93 h/ha x 35,00 €/h		32,55
<b>TOTAL AÑO 4</b>			<b>1.336,62</b>

#### 4.2.2 Impuestos y seguros

-El importe de la contribución rústica anual: es de 15 €/ha, por lo que si se considera la superficie total de la parcela 13,05 ha, el pago anual de contribución rústica de secano de: **195,75 €/año**.

-El agro seguro anual: contra inclemencias meteorológicas desfavorables, plagas, etc tiene un coste anual de 200 €/ha, por lo que si se considera la superficie total de la parcela 13,05 ha, el pago anual será de **2.610 €/año**.

-Seguros e impuestos de la maquinaria: su estimación es dificultosa, aunque suele considerarse como válida una cifra comprendida en el intervalo del 1-2% del valor inicial cada año. En este caso se considerara el 1% del valor inicial.

Tractor 85cv: Seg e imp. = 38.740,10 x 0,01 = 387,40 €/año

Espolvoreador: Seg e imp. = 14.550,35 x 0,01 = 145,50 €/año.

Cultivador intercepa: Seg e imp. = 9.920,95 x 0,01 = 99,20 €/año.

Remolque: Seg e imp. = 7.000 x 0,01 = 70,00 €/año.

Total de costes de seguros e impuestos: **3.507,85 €/año**

### 4.2.3 Gasto energético

El gasto de energía hace referencia a los gastos derivados del consumo de carburante

El gasto de carburantes va a depender del número de horas empleadas a lo largo del año, lo cual queda reflejado en el Anejo IV "Ingeniería del proceso productivo".

El precio del gasóleo agrícola es de 0,90 €/l y el consumo medio de las labores oscila entre 7 y 9 l/h, dependiendo de la labor que se haga. Para su cálculo se empleará la media de 8 l/h.

Tabla 5: Gasto energético

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4 y sucesivos
Horas	53,63	53,63	62,24	62,24
Gas-oil (€)	337,90	337,90	392,13	392,13

### 4.3 Pagos extraordinarios

Los gastos extraordinarios previstos en la explotación, son aquellos que se derivan de la reposición de los elementos cuya vida útil es menor que la vida del proyecto. La vida útil de cada elemento depende del uso que se le dé y de la naturaleza del propio elemento.

#### 4.3.1 Maquinaria

En estos pagos fundamentalmente se deben a la renovación de la maquinaria.

Tabla 6: Renovacion de la maquinaria

Maquinaria	Coste inicial (€)	Año compra	Vida útil	Año de renovación (40 años)
Tractor 85 CV	38.740,10	0	12	12 – 24 – 36
Cultivador intercepas	9.920,95	0	12	12 – 24 – 36
Remolque	7.000	3	12	15 – 27 – 39
Espolvoreador	14.550,35	1	12	13 – 25 – 37

## 4.4 Cobros

Estos vienen originados generalmente por la venta de uva, la cual depende de la producción obtenida y del precio en el mercado, además también de la PAC.

### 4.4.1 Cobros ordinarios

Los ingresos de este proyecto vendrán de la venta de la uva obtenida en la plantación durante la época de recolección (septiembre a octubre), los aspectos referentes al mercado de la uva en la Denominación de Origen Ribera del Duero se encuentran en el Anejo V: "estudio de mercado".

El precio de mercado es muy variable, sobre todo si se analizan diferentes factores de calidad, diferentes bodegas y producción según el año donde pueden afectar inclemencias meteorológicas como heladas, granizos, sequias y otros factores.

Las producciones de uva previstas durante los sucesivos años se reflejan en el Anejo IV "Ingeniería del proceso productivo". La entrada en producción se considera en el año 4 y nosotros que produciríamos una uva de la mejor calidad posible dentro de nuestras posibilidades estimamos un precio medio por kg de uva de 1,80 €.

Tabla 7: Cobros de uva

	Producción por ha (kg)	Producción total (kg)	Ingresos (€)
Año 4	3.500	45.675	82.215
Año 5	4.000	52.200	93.960
Años 6 - 29	5.500	71.775	129.195
Año 30 en adelante	5.000	65.250	117.450

### 4.4.2 Cobros extraordinarios

En este apartado se incluye el valor residual de la maquinaria que vamos renovando, calculada en el año final (año 40).

Se calcula restando al valor inicial el desgaste de la maquinaria desde que se compró, ya calculado en el anejo 4 "Ingeniería del proceso productivo"



Tabla 8: Valores maquinaria

Maquinaria	Valor inicial $V_0$	Año compra	Vida útil	Valor residual $V_F$	Valor residual año final
Tractor 85 CV	38.740,10	0	12	2.905,50	27.118,10
Cultivador intercepas	9.920,95	0	12	744,07	6.944,67
Remolque	7.000	3	12	525	6.475
Espolvoreador	14.550,35	1	12	1.091,27	11.276,54

## 5 Flujos de caja de la situación actual

En finca objeto del proyecto antes del establecimiento de la plantación de viñedo se generan unos ingresos explicados en el anejo 1 "Condicionantes", a continuación, se detallan ya que se encuentran en el flujo inicial.

En las 13,9 ha con las que cuenta la finca el producto obtenido es la cebada.

La producción de cebada es de unos 2.900 kg/ha, lo cual hace un total de 40.310 kg de cebada, correspondientes a las 13,9 ha.

Los últimos años la cebada se encuentra en torno a una media de 0,206 €/kg por lo que el importe es de 8.303,86 €.

Estas 13,9 ha son de tierra de secano, por las que se obtienen 140 €/ha de subvención de la P.A.C., obteniendo unos ingresos de 1.946 €.

Los costes de producción son 13,9 ha x 300 € que hacen un total de 4.170 €.

Los ingresos totales: **6.079,86 €**

## 6 Evaluación económica del proyecto

Con todo lo anterior, se va a utilizar el programa VALPROIN para comprobar la rentabilidad económica del proyecto que se ha llevado a cabo.

Este programa de evaluación económica de proyectos de inversión ha sido facilitado por la Escuela Técnica de Ingenierías Agrarias de Palencia y fue desarrollado por el profesor del área de economía de esta escuela D. Ernesto Casquet Morate.

Se realizaran dos supuestos, uno de financiación propia y otro de un 60% de financiación ajena. En ambos casos se van a considerar los factores de mercado obtenidos a través de la media de los últimos años, a partir de los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística.

Para el cálculo de los criterios de rentabilidad se van a tener en cuenta una serie de factores:

- Tasa de inflación: 2%
- Tasa de incremento de cobros: 1,86%
- Tasas de incremento de pagos: 2,24%
- Tasa mínima de actualización del capital: 0,50%
- Incremento de la tasa de actualización: 0,50%
- Vida del proyecto: 40 años

## 6.1 Inversiones y financiación

Se han evaluado dos tipos de financiación:

-Financiación propia: es el promotor del proyecto el que lleva a cabo la financiación mediante el desembolso de la inversión necesaria.

-Financiación ajena: mediante un préstamo bancario a un cierto tipo de interés a devolver a un cierto número de años acordado con la entidad. Para este tipo de financiación se recurrirá a un préstamo de 120000 € a un interés del 2%, el cual supone más o menos un 60% de la inversión total, con un período de devolución de 10 años.

## 7 Estudio económico del proyecto

<b>Título del proyecto</b>	Proyecto de plantación de viñedo en el término municipal de Quintanilla de Arriba (Valladolid) acogido a la D.O. Ribera del Duero
----------------------------	---

<b>TASAS ANUALES</b>	<b>Inflación (%)</b>	2,00
	<b>Incremento de cobros (%)</b>	1,86
	<b>Incremento de pagos (%)</b>	2,24

<b>TASAS DE ACTUALIZACIÓN</b>	<b>Mínima (%)</b>	0,50
	<b>Incremento</b>	0,50
	<b>Máxima (%)</b>	15,00

### 7.1 Condiciones de financiación

En este apartado se enfrentan las dos posibilidades ya mencionadas al comienzo de este anejo.

A) Por un lado:

El empleo únicamente de los fondos propios del promotor sin ayuda financiera de terceros.

**Tabla 9: Inversion propia**

PAGOS DE LA INVERSIÓN	
<b>Nº de pagos</b>	1
<b>Año 0</b>	211.545,15

B) Por otra parte:

La ejecución del proyecto mediante un 60% de financiación ajena, empleando para ello un préstamo solicitado a una entidad financiera.

## 7.2 Financiación propia

En la tabla 10 se muestran los flujos de caja anuales esperados en los 40 años de vida útil del proyecto.

**Tabla 10: Flujos de caja con financiación propia**

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				211.545,15			
1			16.663,14		-16.663,14	6.192,95	-22.856,08
2			13.305,52		-13.305,52	6.308,13	-19.613,65
3			24.290,34		-24.290,34	6.425,47	-30.715,81
4	88.504,58		23.320,41		65.184,17	6.544,98	58.639,19
5	103.029,45		23.842,79		79.186,66	6.666,72	72.519,94
6	144.300,47		24.376,87		119.923,60	6.790,72	113.132,88
7	146.984,46		24.922,91		122.061,55	6.917,02	115.144,52
8	149.718,37		25.481,18		124.237,19	7.045,68	117.191,51
9	152.503,13		26.051,96		126.451,17	7.176,73	119.274,44
10	155.339,69		26.635,52		128.704,16	7.310,22	121.393,95
11	158.229,00		27.232,16		130.996,85	7.446,19	123.550,66
12	161.172,06		27.842,16	63.479,22	69.850,69	7.584,69	62.266,00
13	164.169,86		28.465,82	19.406,37	116.297,67	7.725,76	108.571,91
14	167.223,42		29.103,46		138.119,97	7.869,46	130.250,51
15	170.333,78		29.755,38	9.759,12	130.819,28	8.015,83	122.803,45
16	173.501,99		30.421,90		143.080,09	8.164,93	134.915,17
17	176.729,13		31.103,35		145.625,78	8.316,80	137.308,98
18	180.016,29		31.800,06		148.216,23	8.471,49	139.744,74
19	183.364,59		32.512,38		150.852,21	8.629,06	142.223,15
20	186.775,17		33.240,66		153.534,51	8.789,56	144.744,95
21	190.249,19		33.985,25		156.263,94	8.953,04	147.310,90
22	193.787,82		34.746,52		159.041,30	9.119,57	149.921,73
23	197.392,28		35.524,84		161.867,44	9.289,19	152.578,24
24	201.063,77		36.320,60	82.809,78	81.933,39	9.461,97	72.471,42
25	204.803,56		37.134,18	25.315,96	142.353,42	9.637,97	132.715,45
26	208.612,91		37.965,99		170.646,92	9.817,23	160.829,69
27	212.493,11		38.816,42	12.730,95	160.945,73	9.999,83	150.945,90
28	216.445,48		39.685,91		176.759,57	10.185,83	166.573,74
29	220.471,36		40.574,88		179.896,49	10.375,29	169.521,20
30	204.156,48		41.483,75		162.672,73	10.568,27	152.104,46
31	207.953,79		42.412,99		165.540,80	10.764,84	154.775,97

32	211.821,73		43.363,04		168.458,69	10.965,06	157.493,63
33	215.761,62		44.334,37		171.427,25	11.169,01	160.258,23
34	219.774,78		45.327,46		174.447,32	11.376,76	163.070,57
35	223.862,60		46.342,80		177.519,80	11.588,36	165.931,44
36	228.026,44		47.380,88	108.026,86	72.618,71	11.803,91	60.814,80
37	232.267,73		48.442,21	33.025,13	150.800,39	12.023,46	138.776,93
38	236.587,91		49.527,31		187.060,60	12.247,10	174.813,50
39	240.988,45		50.636,73	16.607,75	173.743,97	12.474,89	161.269,08
40	245.470,83	108.292,05	51.770,99		301.991,90	12.706,92	289.284,97

A continuación, en la tabla 11, se muestran las indicaciones de rentabilidad considerando financiación propia. Se representan la tasa de actualización, el Valor Actual Neto (VAN), el tiempo de recuperación y la relación beneficio/inversión.

**Tabla 11: Indicadores de rentabilidad para la financiación propia.**

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	2.602.328,48	7	12,30	8,00	542.790,48	9	2,57
1,00	2.318.596,35	7	10,96	8,50	491.628,94	9	2,32
1,50	2.070.351,62	7	9,79	9,00	445.042,62	9	2,10
2,00	1.852.527,31	7	8,76	9,50	402.526,69	9	1,90
2,50	1.660.844,99	8	7,85	10,00	363.640,50	9	1,72
3,00	1.491.684,27	8	7,05	10,50	327.998,59	10	1,55
3,50	1.341.974,89	8	6,34	11,00	295.263,05	10	1,40
4,00	1.209.107,44	8	5,72	11,50	265.136,94	10	1,25
4,50	1.090.859,30	8	5,16	12,00	237.358,86	10	1,12
5,00	985.333,09	8	4,66	12,50	211.698,12	10	1,00
5,50	890.905,56	8	4,21	13,00	187.950,72	11	0,89
6,00	806.184,83	8	3,81	13,50	165.935,92	11	0,78
6,50	729.974,78	8	3,45	14,00	145.493,21	11	0,69
7,00	661.245,21	8	3,13	14,50	126.479,75	12	0,60
7,50	599.106,89	9	2,83	15,00	108.768,22	13	0,51

La tasa interna de rendimiento (TIR) es del 18,53%.

En el gráfico 1 se muestra la variación de los flujos anuales considerando financiación propia. En el gráfico 2, que se muestra a continuación, se presenta la relación entre VAN y la tasa de actualización considerando financiación propia.

**Valor de los flujos anuales**

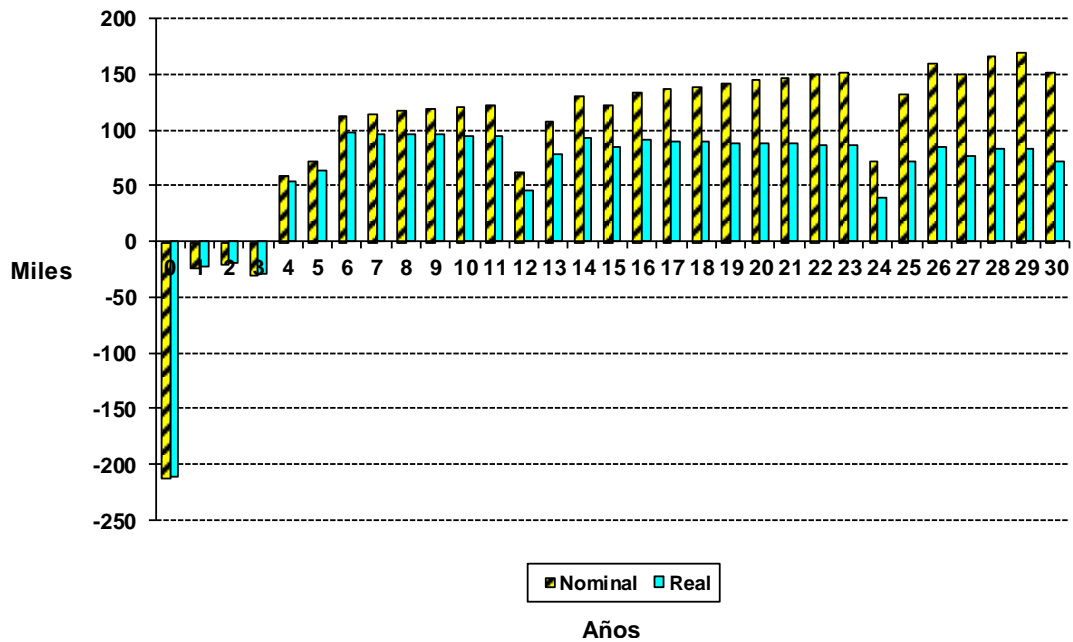


Gráfico 1:Flujos anuales con financiación propia

**Relación entre VAN y Tasa de actualización**

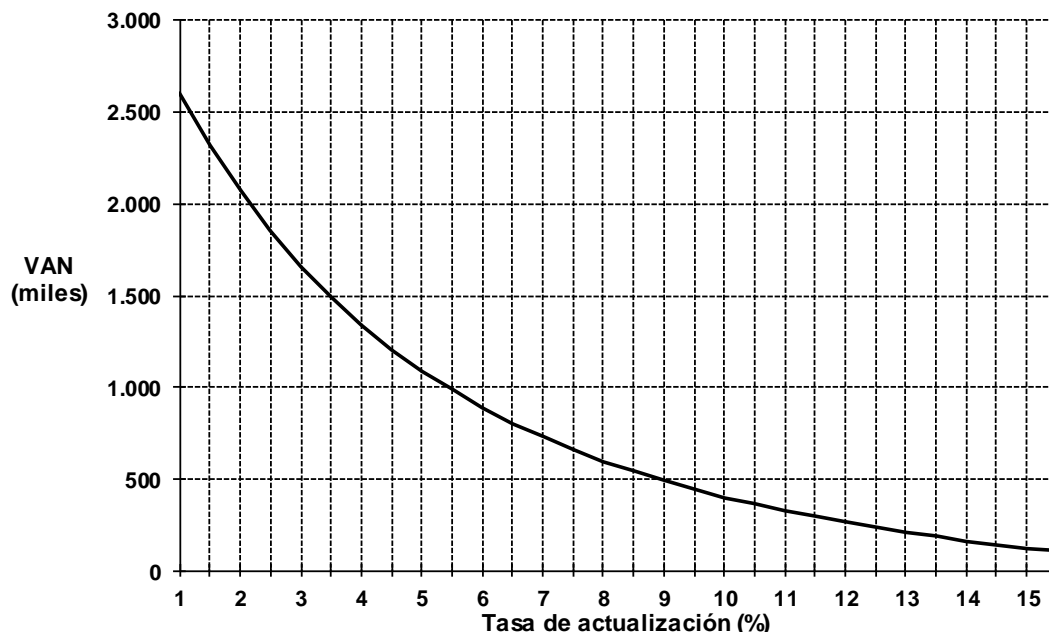
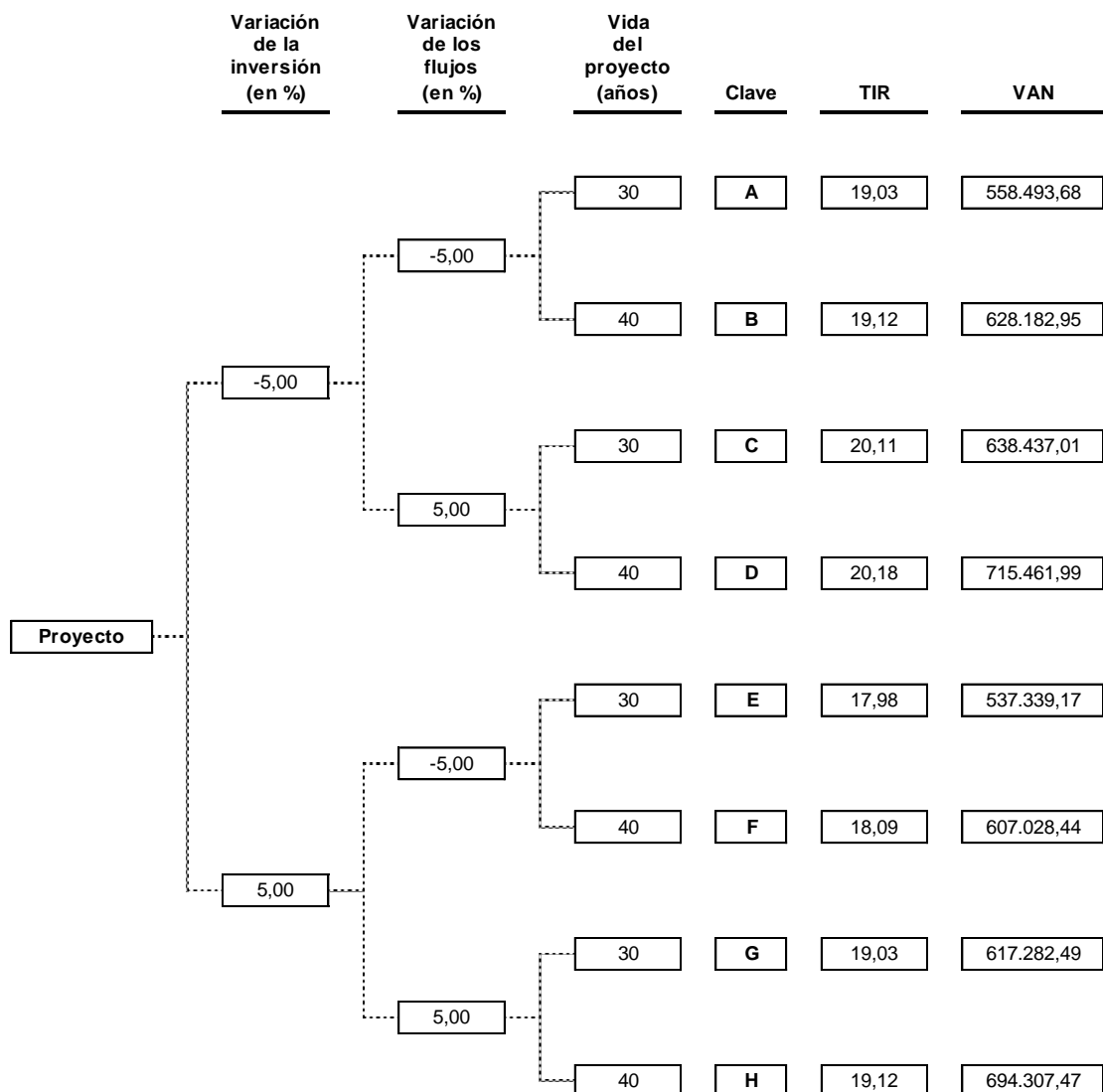


Gráfico 2: VAN y tasa de actualización con financiación propia

En el análisis de sensibilidad, que se puede observar en el Grafico 3, se considera:

- Tasa de actualización para el análisis: 7%
- La variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión será de +/- 5%.
- La variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja será de +/- 5%.
- La duración mínima del proyecto será de 30 años.



**Grafico 3: Arbol de sensibilidad con financiacion propia**

La situación más favorable es la D, con una TIR del 20,18% y un VAN de 715.461,99 €. Por su parte, la situación más desfavorable es la E, con una TIR del 17,98 % y un VAN de 537.339,17 €.

### 7.3 Financiación ajena

La financiación del proyecto puede ser mixta, solicitando un préstamo que cubra aproximadamente el 60% del capital invertido. El préstamo concedido es de 120.000,00 €, con un tipo de interés del 2,00%, con 1 año de periodo de carencia a devolver durante los próximos 10 años. La tabla 12 presenta las anualidades que debe pagar el promotor en cada uno de los años.

Tabla 12: Prestamos financiación ajena

<b>FINANCIACIÓN AJENA</b>	
Préstamo (Anual.cte.)	120.000,00
Plazo	10
Coste	2,00
Años de carencia	1
<b>Anualidades préstamo</b>	
1	2.400,00
2	14.701,85
3	14.701,85
4	14.701,85
5	14.701,85
6	14.701,85
7	14.701,85
8	14.701,85
9	14.701,85
10	14.701,85

Tabla 13: Flujos de caja con financiación ajena

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		120.000,00		211.545,15			
1			16.663,14	2.400,00	-19.063,14	6.192,95	-25.256,08
2			13.305,52	14.701,85	-28.007,37	6.308,13	-34.315,51
3			24.290,34	14.701,85	-38.992,20	6.425,47	-45.417,66
4	88.504,58		23.320,41	14.701,85	50.482,32	6.544,98	43.937,34
5	103.029,45		23.842,79	14.701,85	64.484,81	6.666,72	57.818,09
6	144.300,47		24.376,87	14.701,85	105.221,75	6.790,72	98.431,03
7	146.984,46		24.922,91	14.701,85	107.359,70	6.917,02	100.442,67
8	149.718,37		25.481,18	14.701,85	109.535,33	7.045,68	102.489,65
9	152.503,13		26.051,96	14.701,85	111.749,32	7.176,73	104.572,59
10	155.339,69		26.635,52	14.701,85	114.002,31	7.310,22	106.692,09
11	158.229,00		27.232,16		130.996,85	7.446,19	123.550,66
12	161.172,06		27.842,16	63.479,22	69.850,69	7.584,69	62.266,00
13	164.169,86		28.465,82	19.406,37	116.297,67	7.725,76	108.571,91
14	167.223,42		29.103,46		138.119,97	7.869,46	130.250,51
15	170.333,78		29.755,38	9.759,12	130.819,28	8.015,83	122.803,45
16	173.501,99		30.421,90		143.080,09	8.164,93	134.915,17

17	176.729,13		31.103,35		145.625,78	8.316,80	137.308,98
18	180.016,29		31.800,06		148.216,23	8.471,49	139.744,74
19	183.364,59		32.512,38		150.852,21	8.629,06	142.223,15
20	186.775,17		33.240,66		153.534,51	8.789,56	144.744,95
21	190.249,19		33.985,25		156.263,94	8.953,04	147.310,90
22	193.787,82		34.746,52		159.041,30	9.119,57	149.921,73
23	197.392,28		35.524,84		161.867,44	9.289,19	152.578,24
24	201.063,77		36.320,60	82.809,78	81.933,39	9.461,97	72.471,42
25	204.803,56		37.134,18	25.315,96	142.353,42	9.637,97	132.715,45
26	208.612,91		37.965,99		170.646,92	9.817,23	160.829,69
27	212.493,11		38.816,42	12.730,95	160.945,73	9.999,83	150.945,90
28	216.445,48		39.685,91		176.759,57	10.185,83	166.573,74
29	220.471,36		40.574,88		179.896,49	10.375,29	169.521,20
30	204.156,48		41.483,75		162.672,73	10.568,27	152.104,46
31	207.953,79		42.412,99		165.540,80	10.764,84	154.775,97
32	211.821,73		43.363,04		168.458,69	10.965,06	157.493,63
33	215.761,62		44.334,37		171.427,25	11.169,01	160.258,23
34	219.774,78		45.327,46		174.447,32	11.376,76	163.070,57
35	223.862,60		46.342,80		177.519,80	11.588,36	165.931,44
36	228.026,44		47.380,88	108.026,86	72.618,71	11.803,91	60.814,80
37	232.267,73		48.442,21	33.025,13	150.800,39	12.023,46	138.776,93
38	236.587,91		49.527,31		187.060,60	12.247,10	174.813,50
39	240.988,45		50.636,73	16.607,75	173.743,97	12.474,89	161.269,08
40	245.470,83	108.292,05	51.770,99		301.991,90	12.706,92	289.284,97

En la tabla 13 se muestran los flujos de caja considerando financiación ajena. A continuación, en la tabla 14, se muestran los indicadores de rentabilidad considerando financiación ajena. Se presentan la tasa de actualización, el Valor Actual Neto (VAN), el tiempo de recuperación y la relación beneficio/inversión (B/I).

**Tabla 14: Indicadores de rentabilidad para financiación ajena**

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	2.605.724,02	7	28,46	8,00	584.238,81	8	6,38
1,00	2.325.255,70	7	25,40	8,50	534.950,85	8	5,84
1,50	2.080.149,20	7	22,72	9,00	490.174,44	8	5,35
2,00	1.865.343,36	7	20,38	9,50	449.407,41	8	4,91
2,50	1.676.565,31	7	18,31	10,00	412.211,65	8	4,50
3,00	1.510.199,87	7	16,50	10,50	378.204,13	8	4,13
3,50	1.363.181,76	7	14,89	11,00	347.049,20	8	3,79
4,00	1.232.906,24	7	13,47	11,50	318.452,14	8	3,48
4,50	1.117.155,16	7	12,20	12,00	292.153,63	8	3,19
5,00	1.014.035,39	7	11,08	12,50	267.924,96	8	2,93
5,50	921.927,66	7	10,07	13,00	245.564,03	9	2,68
6,00	839.443,90	7	9,17	13,50	224.891,91	9	2,46



6,50	765.391,61	7	8,36	14,00	205.749,81	9	2,25
7,00	698.744,03	7	7,63	14,50	187.996,54	9	2,05
7,50	638.615,17	8	6,98	15,00	171.506,33	9	1,87

La tasa interna de rendimiento (TIR) es del 23,74%.

En el grafico 4 se muestra la variación de los flujos anuales considerando financiación ajena. En el grafico 5, que se muestra a continuación, se presenta la relación entre VAN y la tasa de actualización considerando financiación ajena.

### Valor de los flujos anuales

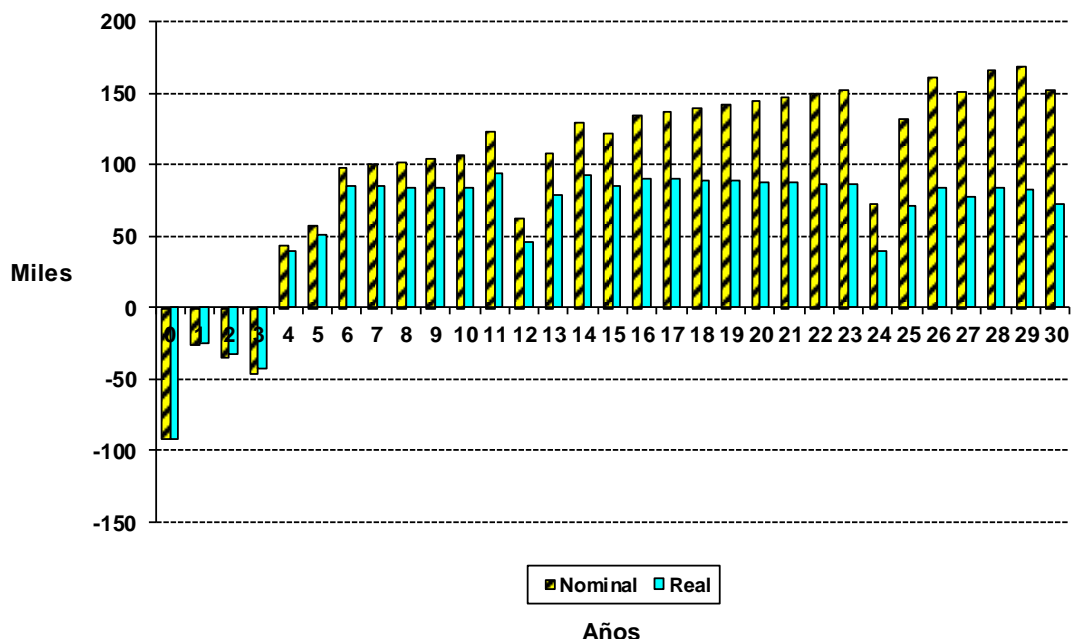
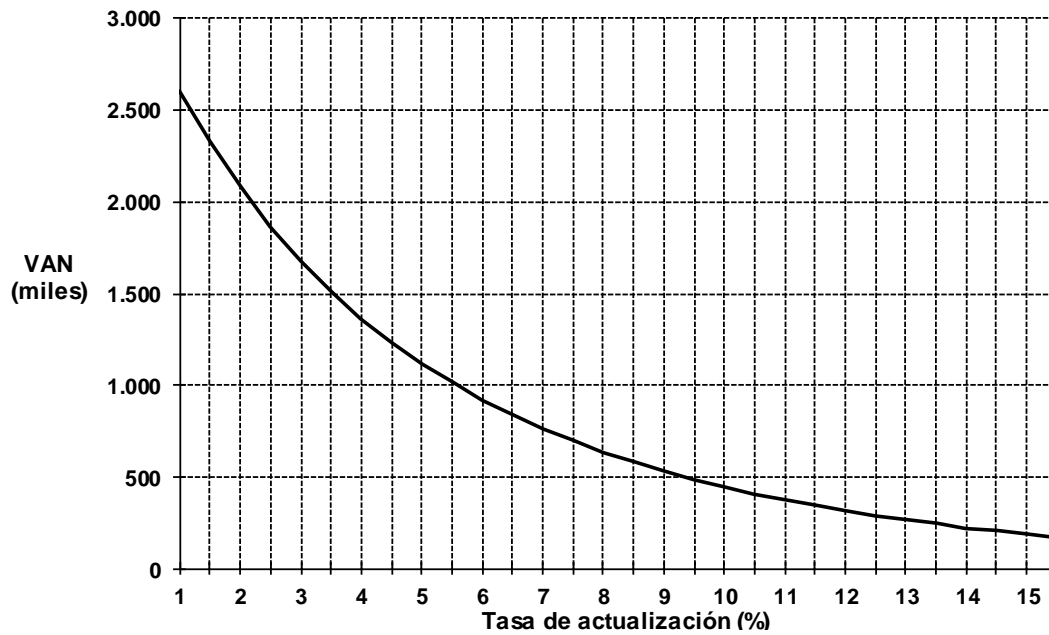


Gráfico 4: Flujos anuales con financiación ajena

**Relación entre VAN y Tasa de actualización**



**Gráfico5: VAN y tasa de actualización con financiación ajena**

En el análisis de sensibilidad, que se puede observar en el gráfico 6, igual que en el caso anterior de financiación propia.

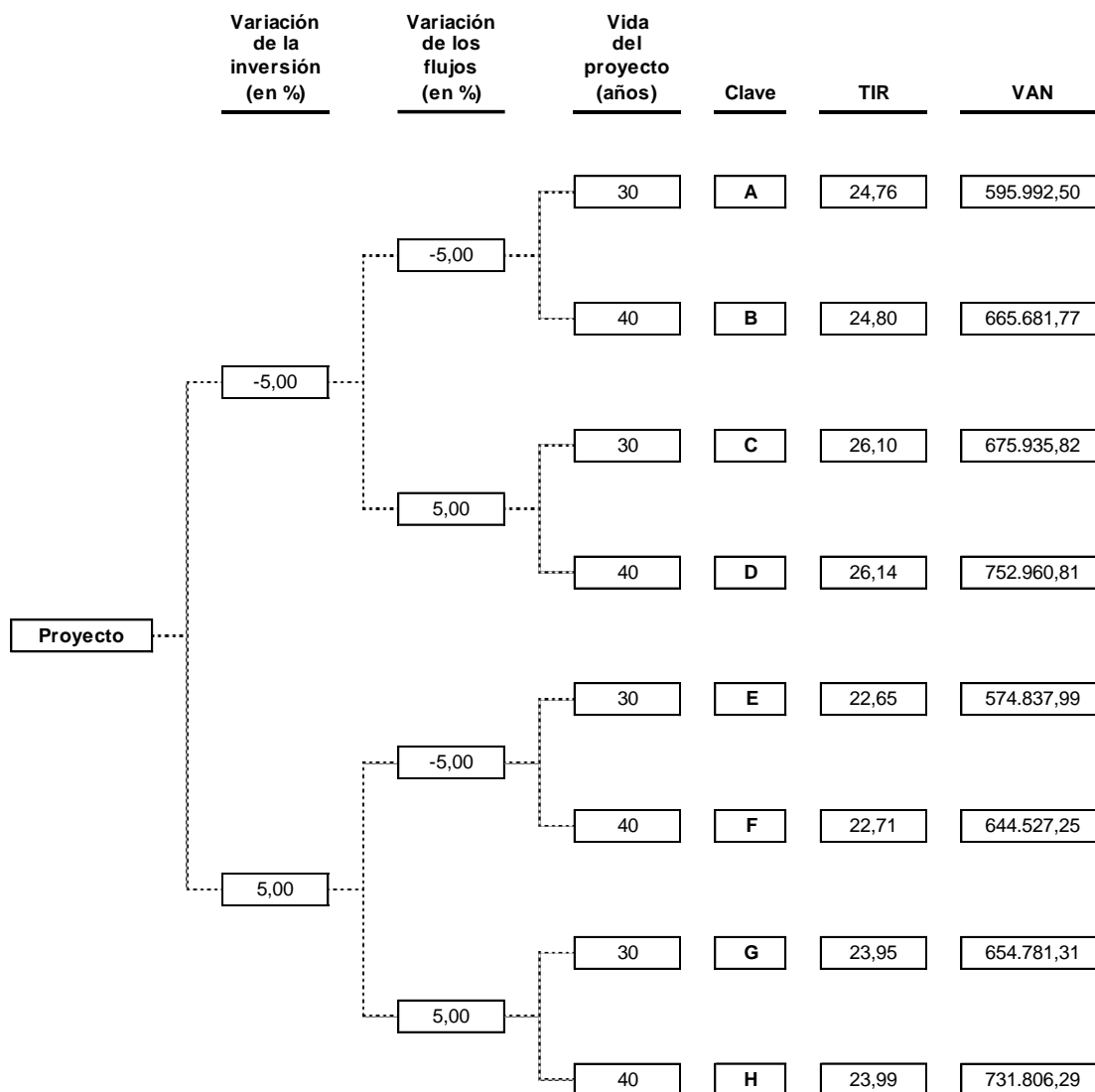


Gráfico 6: Arbol de sensibilidad con financiación ajena.

La situación más favorable es la D, con una TIR del 26,14% y un VAN de 752.960,81 €. Por su parte, la situación más desfavorable es la E, con una TIR del 22,65 % y un VAN de 574.837,99 €.

## 8 Conclusiones

El VAN y la TIR no son muy elevados, considerando tanto financiación propia como ajena. La TIR, en ambos casos, es considerablemente superior a la tasa de actualización considerada. Por tanto, se cumplen las condiciones necesarias de viabilidad económica del proyecto.

Observando los resultados del análisis de sensibilidad se puede comprobar que el proyecto, es viable incluso en la situación más desfavorable (aumento de los gastos un 2%, disminución de los ingresos un 5% y vida útil de 30 años), tanto con financiación propia como ajena.

# **ANEJO XIII. Justificación de precios**



## INDICE ANEJO XIII

1	Movimiento de tierras.....	1
2	Cimentaciones .....	2
3	Estructura.....	3
4	Estudio geotécnico.....	8
5	Gestión de residuos .....	9



## 1 Movimiento de tierras

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
1	E02AM010	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	0010A070		0,006 h Peón ordinario	16,800 0,10
	M05PN010		0,010 h Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,440 0,40
			3,000 % Costes indirectos	0,500 0,020
Total por m2 .....				<u>0,52</u>

Son CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por m2.

2	E02EM035	m3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja y con p.p. de medios auxiliares.	
	0010A070		0,280 h Peón ordinario	16,800 4,70
	M05EN030		0,280 h Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,080 14,30
	M07CB030		0,560 h Camión basculante 6x4 20 t	39,600 22,18
			3,000 % Costes indirectos	41,180 1,240
Total por m3 .....				<u>42,42</u>

Son CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por m3.

3	E02RW020	m2	Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.	
	0010A070		0,170 h Peón ordinario	16,800 2,86



M08NM020	0,010 h	Motoniveladora de 200 CV	73,240	0,73
	3,000 %	Costes indirectos	3,590	0,110
		Total por m2 .....		<u>3,70</u>

Son TRES EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por m2.

## 2 Cimentaciones

E04CAB020 m3 Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m<sup>3</sup>), por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C

E04CMB010	1,000 m3	HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa CIM. V. BOMBA	119,440	119,44
E04AB020	40,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,420	56,80
	3,000 %	Costes indirectos	176,240	5,290
		Total por m3 .....		<u>181,53</u>

Son CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por m3.

E04CMH010 m3 Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación

P01HM010	1,000 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	69,350	69,35
	3,000 %	Costes indirectos	69,350	2,080
		Total por m3 .....		<u>71,43</u>

Son SETENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por m3.

E04SAS020	m2	Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08		
E04SEH060	0,150 m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I SOLERA	98,350	14,75
E04AM060	1,000 m2	MALLA 15x15 cm D=6 mm	2,990	2,99
	3,000 %	Costes indirectos	17,740	0,530
Total por m2 .....				18,27

Son DIECIOCHO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m2.

### 3 Estructura

7	E05AAL005	kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.	
	O010B130	0,015 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870 0,28
	O010B140	0,015 h	Ayudante cerrajero	17,740 0,27
	P03ALP010	1,050 kg	Acero laminado S 275 JR	1,080 1,13
	P25OU080	0,010 l	Minio electrolítico	12,860 0,13
	A06T010	0,010 h	GRÚA TORRE 30 m. FLECHA, 750 kg.	19,080 0,19
	P01DW090	0,100 m	Pequeño material	1,350 0,14
		3,000 %	Costes indirectos	2,140 0,060
Total por kg .....				2,20

Son DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por kg.

8 E07HA030	m2	Recubrimiento de fachadas, realizado con lamas de aluminio esmaltado al horno de 135 de ancho, montadas sobre soporte de aluminio, con entrecalle de 6 mm entre lamas, instalado, replanteo, fijado mediante piezas especiales, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa de aluminio, aplomado, recibido de cercos, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, elementos de remate, piezas especiales, medios auxiliares y limpieza. Medido deduciendo huecos mayores de 4 m2.		
0010A030	0,500 h	Oficial primera	19,760	9,88
0010A070	0,500 h	Peón ordinario	16,800	8,40
P05WA030	6,990 m	Lama Al 135 mm bl	3,060	21,39
P05WA070	1,080 m	Soporte Al 33x48x0,95	4,180	4,51
P05WA060	6,990 m	Perfil intermedio Al	1,270	8,88
P05CA170	0,400 m	Remate chapa aluminio a=50 cm e=0,6 mm	5,980	2,39
P05CW010	1,240 u	Tornillería y pequeño material	0,230	0,29
	3,000 %	Costes indirectos	55,740	1,670
Total por m2 .....				57,41

Son CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por m2.

E09IMP020 m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 35 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,8 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad,

s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.

0010A030	0,300 h	Oficial		19,760	5,93
0010A050	0,300 h	Ayudante		17,590	5,28
P05WTA010	1,150 m2	P.sand-cub ac.galv.+PUR+ac.galv. 35mm		18,340	21,09
P05CGP310	0,400 m	Remate ac.prelac. e=0,8mm	a=50cm	12,000	4,80
P05CW010	1,240 u	Tornillería y pequeño material		0,230	0,29
	3,000 %	Costes indirectos		37,390	1,120
Total por m2 .....					38,51

Son TREINTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por m2.

10 E15CGC020 m2 Puerta corredera suspendida de una hoja ciega de chapa formando cuarterones, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).

0010B130	0,500 h	Oficial 1ª cerrajero		18,870	9,44
0010B140	0,500 h	Ayudante cerrajero		17,740	8,87
P13CG240	1,000 m2	Puerta corredera suspendida cuart.		137,580	137,58
P13CX230	0,160 u	Transporte a obra		85,000	13,60
	3,000 %	Costes indirectos		169,490	5,080
Total por m2 .....					174,57

Son CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m2.

E20WJP020 m Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 90mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.

O01OB170	0,150 h	Oficial calefactor	1 <sup>a</sup> fontanero	19,950	2,99
P17VF020	1,100 m	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 90 mm		4,220	4,64
P17VP050	0,300 u	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 90 mm		2,490	0,75
P17JP060	0,750 u	Collarín bajante PVC c/cierre D=90mm		1,630	1,22
	3,000 %	Costes indirectos		9,600	0,290
Total por m .....					9,89

Son NUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m.

E20WNP010 m Canalón de PVC circular, con 125 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.

O01OB170	0,250 h	Oficial calefactor	1 <sup>a</sup> fontanero	19,950	4,99
P17NP010	1,100 m	Canalón PVC circular des.125mm gris		4,110	4,52
P17NP040	1,000 u	Gafa canalón PVC circular des.125mm gris		1,440	1,44
P17NP070	0,150 u	Conex.bajante PVC circular des.125mm gris		7,300	1,10
	3,000 %	Costes indirectos		12,050	0,360
Total por m .....					12,4

Son DOCE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por m.

33 EHN030	m3	Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 48,6 kg/m <sup>3</sup> ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.		
mt08eme070a	0,044 m <sup>2</sup>	Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de hasta 3 m de altura.	200,000	8,80
mt08eme075j	0,044 Ud	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de hasta 3 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante.	275,000	12,10
mt08dba010b	0,200 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,980	0,40
mt07aco020d	8,000 Ud	Separador homologado para muros.	0,060	0,48
mt07aco010c	48,612 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	0,810	39,38
mt08var050	0,535 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100	0,59
mt10haf010nga	1,050 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	65,500	68,78
mo044	2,229 h	Oficial 1 <sup>a</sup> encofrador.	18,560	41,37
mo091	2,432 h	Ayudante encofrador.	17,330	42,15
mo043	0,370 h	Oficial 1 <sup>a</sup> ferrallista.	18,560	6,87
mo090	0,452 h	Ayudante ferrallista.	17,330	7,83
mo113	0,106 h	Peón ordinario construcción.	14,990	1,59
mo045	0,270 h	Oficial 1 <sup>a</sup> estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,560	5,01
mo092	1,110 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,330	19,24
%	2,000 %	Costes directos	254,590	5,09

	complementarios		
3,000 %	Costes indirectos	259,680	7,790
	Total por m <sup>3</sup> .....		<u>267,47</u>

Son DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m<sup>3</sup>.

## 4 Estudio geotécnico

36 E29SVX020	u	Estudio geotécnico de solar de hasta 500 m <sup>2</sup> ., con un sondeo a rotación con testificación continua hasta 10 m. de profundidad, realización de dos S.P.T. y extracción de dos muestras inalteradas, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, incluso emisión del informe. S/ CTE-SE-C.		
P32SG220	1,000 u	Transporte equipo sondeos < 100 km	275,310	275,31
P32SG010	1,000 u	Implantación de equipo de sondeo	68,800	68,80
P32SG030	10,000 m	Sondeo en suelos < 20 m	41,270	412,70
P32SG020	3,000 u	Caja portatestigos impermeabilizada	18,330	54,99
P32SG250	10,000 m	Tubería piezométrica PVC ranurada	9,180	91,80
P32SG140	2,000 u	Ensayo SPT en sondeo	36,700	73,40
P32SG110	2,000 u	Extracción de muestra de suelo	36,700	73,40
P32SF020	2,000 u	Apertura y descripción de muestra	13,780	27,56
P32SF030	2,000 u	Humedad natural, suelos - zahorras	13,780	27,56
P32SF050	2,000 u	Densidad aparente, suelos	13,780	27,56
P32SF040	2,000 u	Análisis granulométrico, suelos - zahorras	36,740	73,48
P32SF070	2,000 u	Límites Atterberg, suelos - zahorras	36,730	73,46

ANEJO XIII JUSTIFICACION DE PRECIOS

P32SF080	1,000 u	Hinchamiento lambe, suelos	45,910	45,91
P32SF140	2,000 u	Resistencia a compresión, suelos	36,730	73,46
P32SQ030	1,000 u	Cntd° sulfatos solubles, suelos	45,830	45,83
P32SQ050	1,000 u	Cntd° en materia orgánica, suelos - zahorras	22,910	22,91
%RI	20,000 %	Redacción informe	1.468,130	293,63
	3,000 %	Costes indirectos	1.761,760	52,850
Total por u .....				1.814,61

Son MIL OCHOCIENTOS CATORCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por u.

## 5 Gestión de residuos

47 U20CC010 m3 Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.

0010A070	1,000 h	Peón ordinario	16,800	16,80
	3,000 %	Costes indirectos	16,800	0,500
Total por m3 .....				17,30

Son DIECISIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por m3.

48 U20CT180 t Carga y transporte de escombros limpios (sin maderas, chatarra, plásticos...) a planta de residuos de construcción autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre)



---

M05PN010	0,020 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,440	0,81
M07CB020	0,115 h	Camión basculante 4x4 14 t	35,450	4,08
M07N180	1,088 t	Canon escombros limpios a planta RCD	10,000	10,88
	3,000 %	Costes indirectos	15,770	0,470
		Total por t .....		<hr/> 16,24

Son DIECISEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por t.



---

**Universidad de Valladolid**

**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL**

**PROYECTO DE PLANTACION DE  
VIÑEDO EN EL TERMINO  
MUNICIPAL DE QUINTANILLA DE  
ARRIBA (VALLADOLID), ACOGIDO  
A LA D.O. RIBERA DEL DUERO**

**DOCUMENTO 2. PLANOS**

Alumno/a: David Ayala Collado

Tutor/a: Juan José Mazón Nieto de Cossío  
Cotutor/a: María del Valle Albuquerque Otero

Marzo de 2020

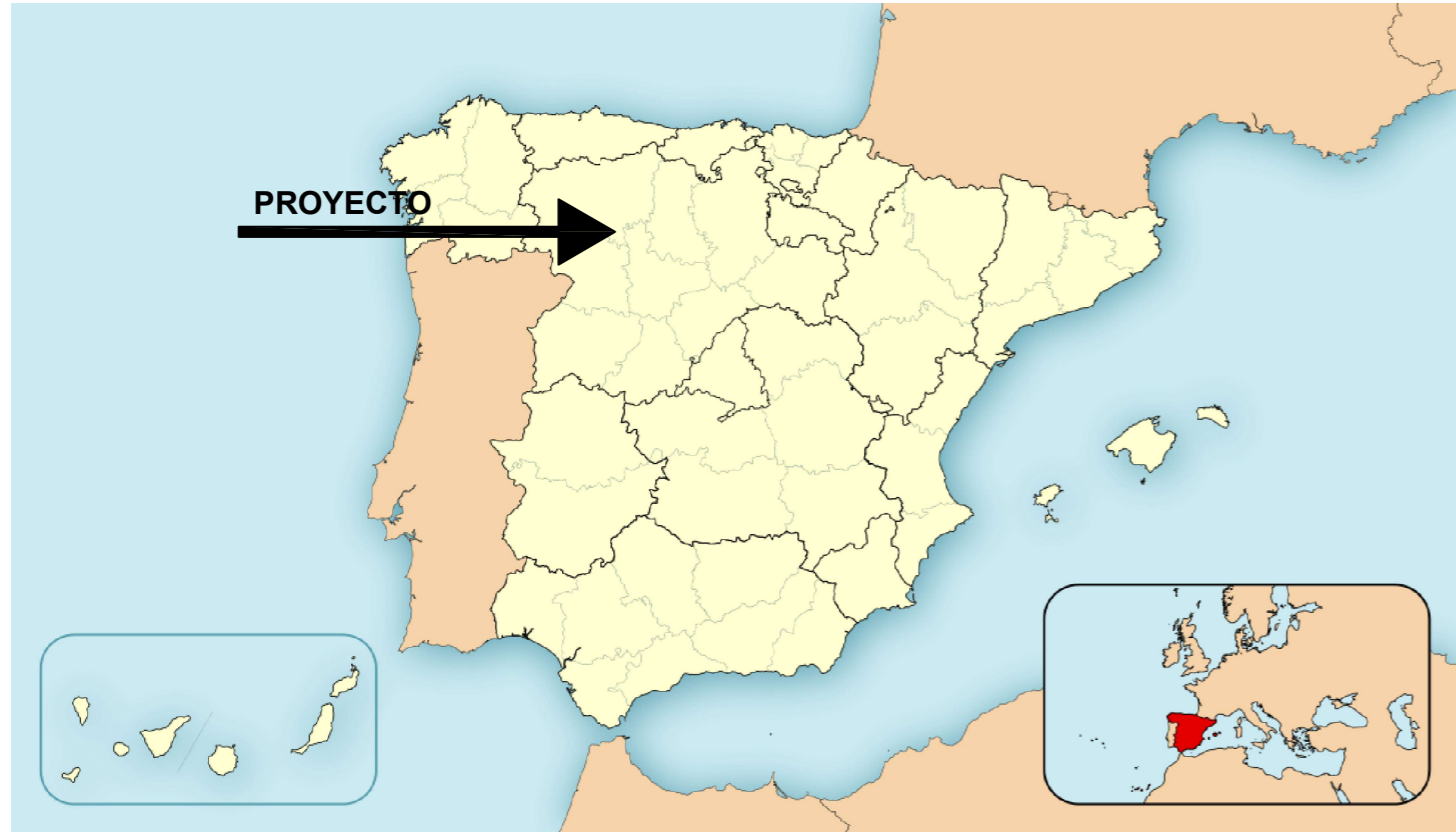


## **DOCUMENTO 2. Plano**



## INDICE PLANOS

- 1 Plano de localización y situación**
- 2 Plano de emplazamiento**
- 3 Plano de normativa urbanística**
- 4 Plano de emplazamiento de la nave**
- 5 Plano de alzados 1**
- 6 Plano de alzados 2**
- 7 Plano de planta**
- 8 Plano de estructura**
- 9 Plano de secciones constructivas**
- 10 Plano de cimentación**
- 11 Plano de detalle de cimentación**
- 12 Plano de plantación**



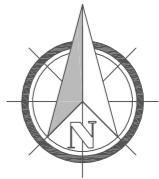
Mapa de España



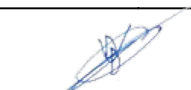


Ubicación de la provincia de Valladolid



Mapa de localización

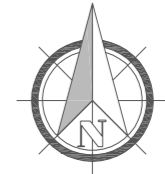


 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>			
PROYECTO DE PLANTACIÓN DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE QUINTANILLA DE ARRIBA (VALLADOLID), ACOGIDO A LA D.O. RIBERA DEL DUERO			
TÍTULO DEL PROYECTO			
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	David Ayala Collado		
TITULACIÓN	ALUMNO	FIRMA	
Juan Carlos Ayala Sanz	Marzo 2020	S/E	01
PROMOTOR	FECHA	ESCALA	Nº PLANO
PLANO DE LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN			
TÍTULO DEL PLANO			

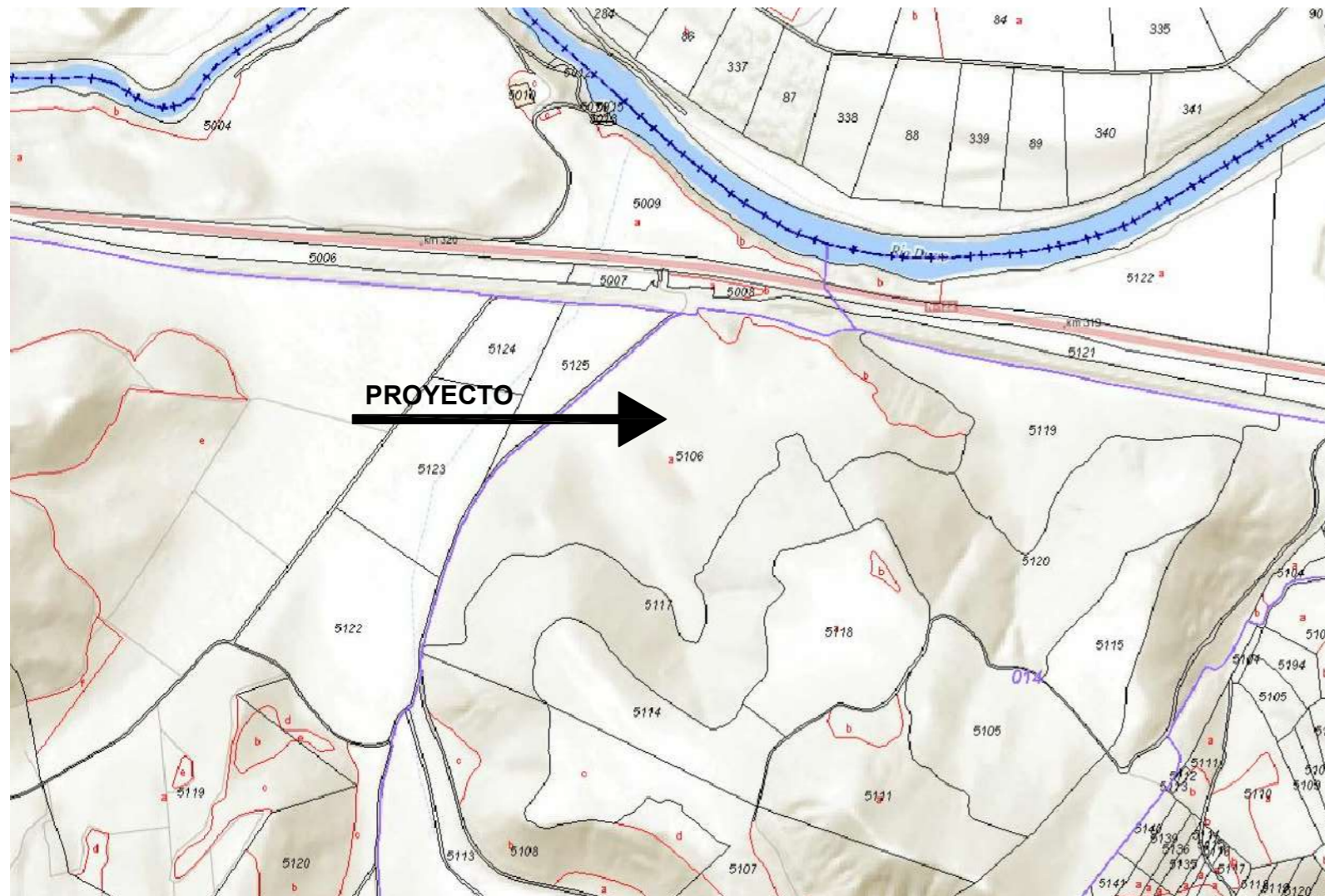
PARCELA



**TERMINO MUNICIPAL DE:**  
 Quintanilla de Arriba ( Valladolid )  
 Polígono 14 Parcela 5106  
 Referencia catastral : 47128A01405106



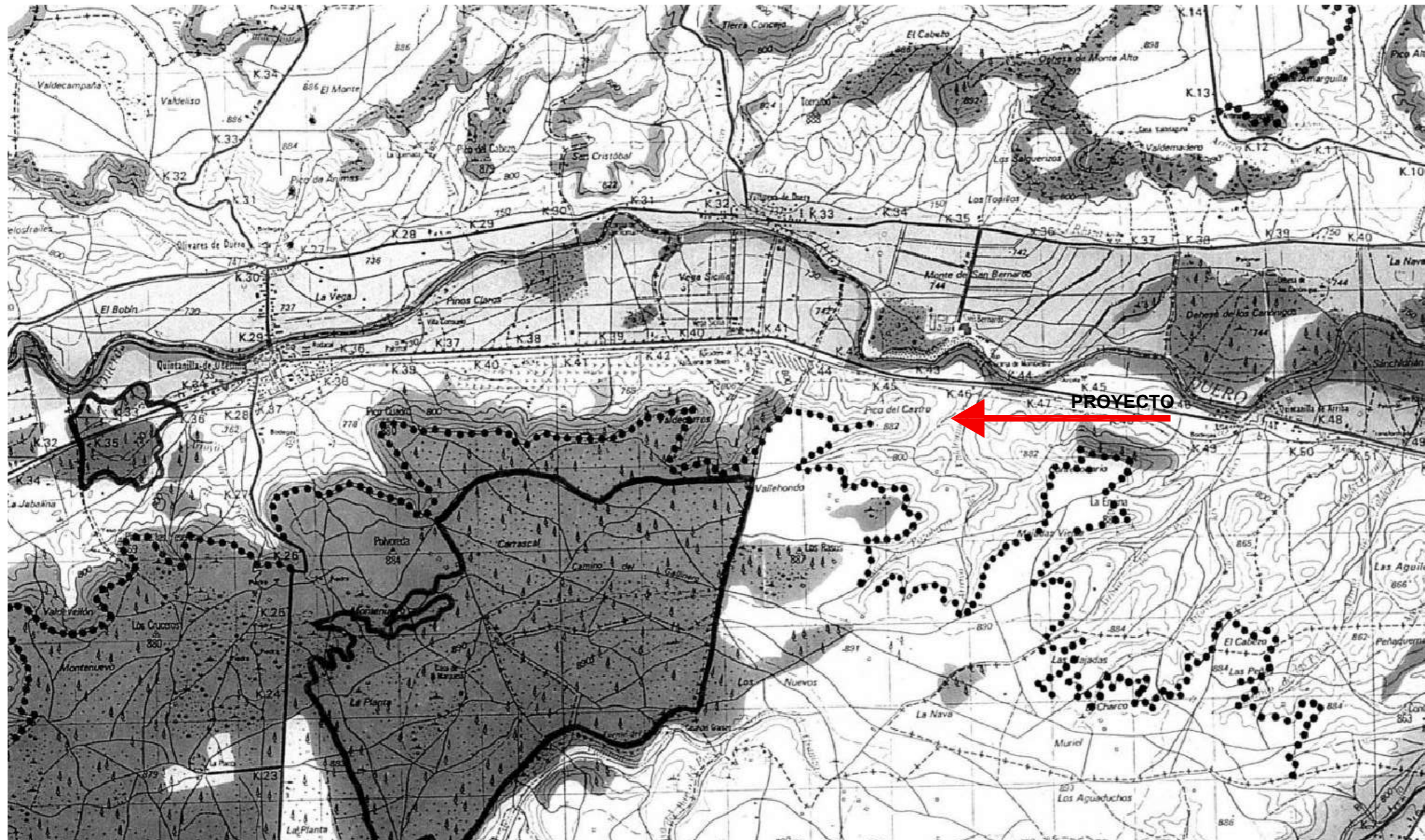
Localización del municipio - Escala 1:2500



Parcela destinada a la construcción de la nave - Escala 1:770







 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 			
PROYECTO DE PLANTACIÓN DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE QUINTANILLA DE ARRIBA (VALLADOLID), ACOGIDO A LA D.O. RIBERA DEL DUERO			
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	David Ayala Collado		
TITULACIÓN _____	ALUMNO _____	FIRMA _____	
Juan Carlos Ayala Sanz	Marzo 2020	S/E	02
PROMOTOR _____	FECHA _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____
<b>PLANO DE EMPLAZAMIENTO</b>			
TÍTULO DEL PLANO _____			





**TERMINO MUNICIPAL DE:**  
 Quintanilla de Arriba ( Valladolid )  
 Polígono 14 Parcela 5106  
 Referencia catastral : 47128A01405106

**DETERMINACIONES GRÁFICAS:**

-  ÁREAS NATURALES DE INTERÉS ECOLÓGICO
-  HUMEDALES. (Nº DE REFERENCIA EN PLANO)
-  ÁREAS DE ALTO INTERÉS AGRÍCOLA
-  ÁREAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN DE CARÁCTER FORESTAL
-  CORNISAS CON PROTECCIÓN DE VISTAS
-  HITOS Y ATALAYAS DE INTERÉS PAISAJÍSTICO



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



PROYECTO DE PLANTACIÓN DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
 QUINTANILLA DE ARRIBA (VALLADOLID), ACOGIDO A LA D.O. RIBERA DEL  
 DUERO

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

David Ayala Collado

FIRMA

TITULACIÓN

ALUMNO

Juan Carlos Ayala Sanz

Marzo 2020

S/E

03

PROMOTOR

FECHA

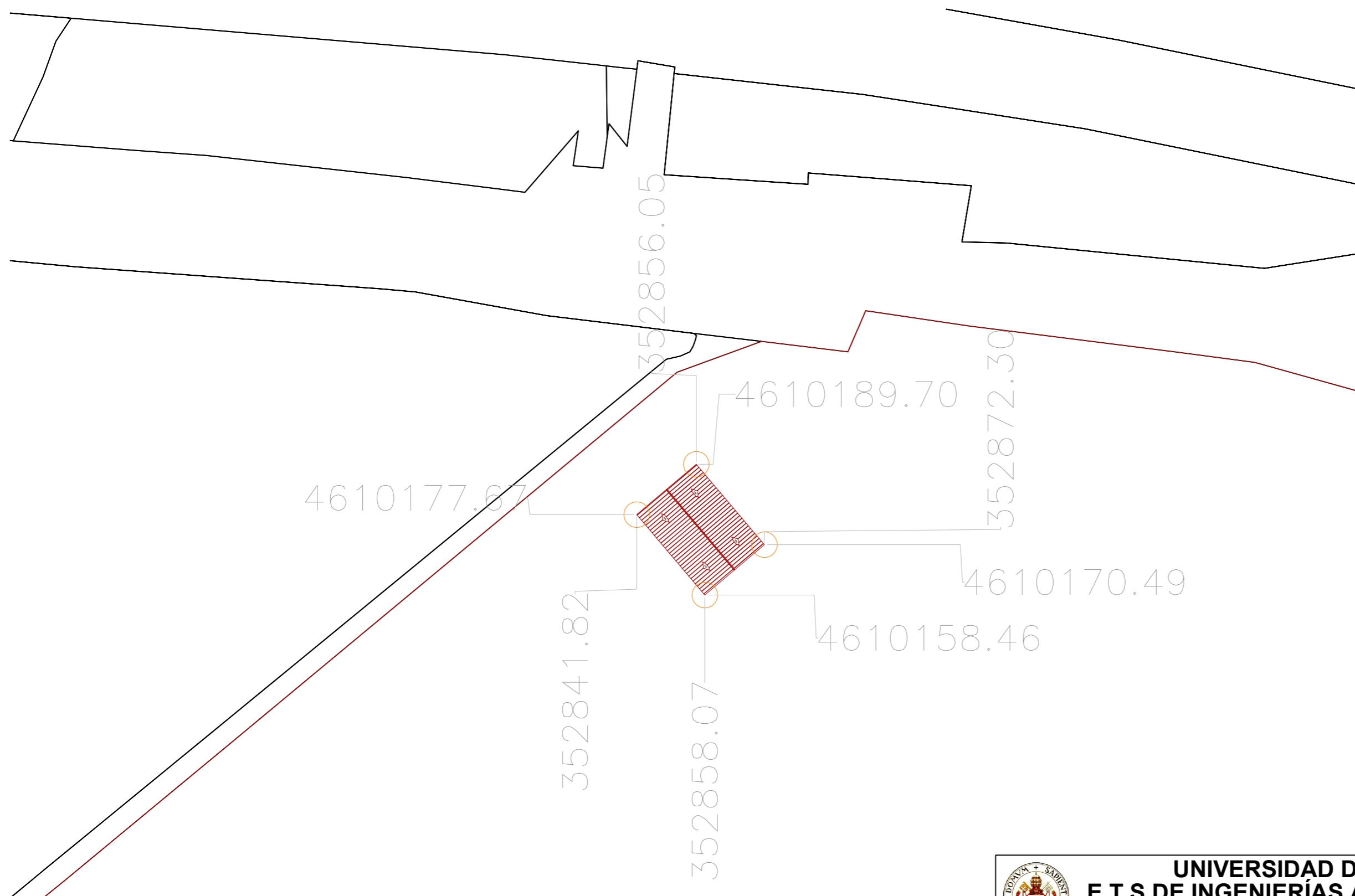
ESCALA

Nº PLANO

**PLANO DE NORMATIVA URBANÍSTICA**

TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

**TERMINO MUNICIPAL DE:**  
 Quintanilla de Arriba ( Valladolid )  
 Polígono 14 Parcela 5106  
 Referencia catastral : 47128A01405106



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



PROYECTO DE PLANTACIÓN DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE QUINTANILLA DE ARRIBA (VALLADOLID), ACOGIDO A LA D.O. RIBERA DEL DUERO

TÍTULO DEL PROYECTO

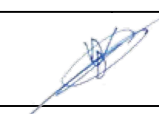
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN

David Ayala Collado

ALUMNO

FIRMA



Juan Carlos Ayala Sanz

PROMOTOR

Marzo 2020

FECHA

1/1000

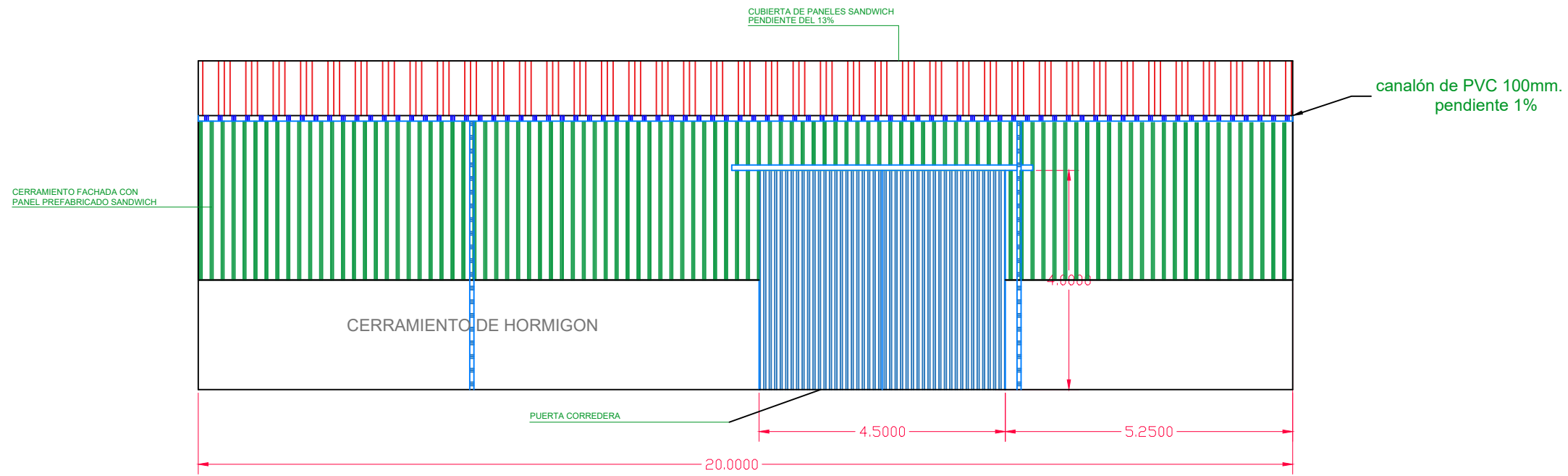
ESCALA

04

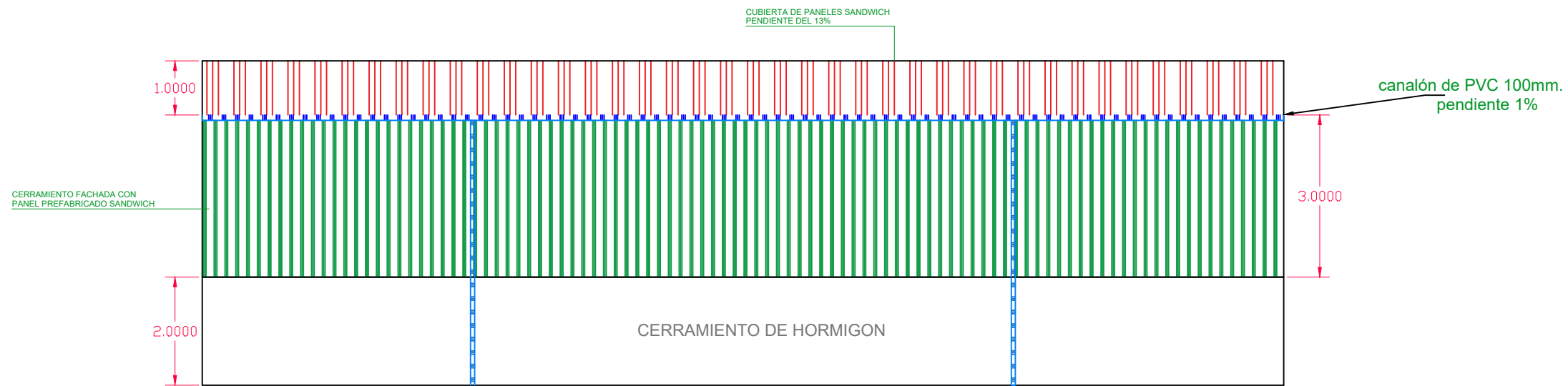
Nº PLANO

**PLANO DE EMPLAZAMIENTO DE LA NAVE**



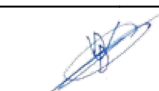
TÍTULO DEL PLANO

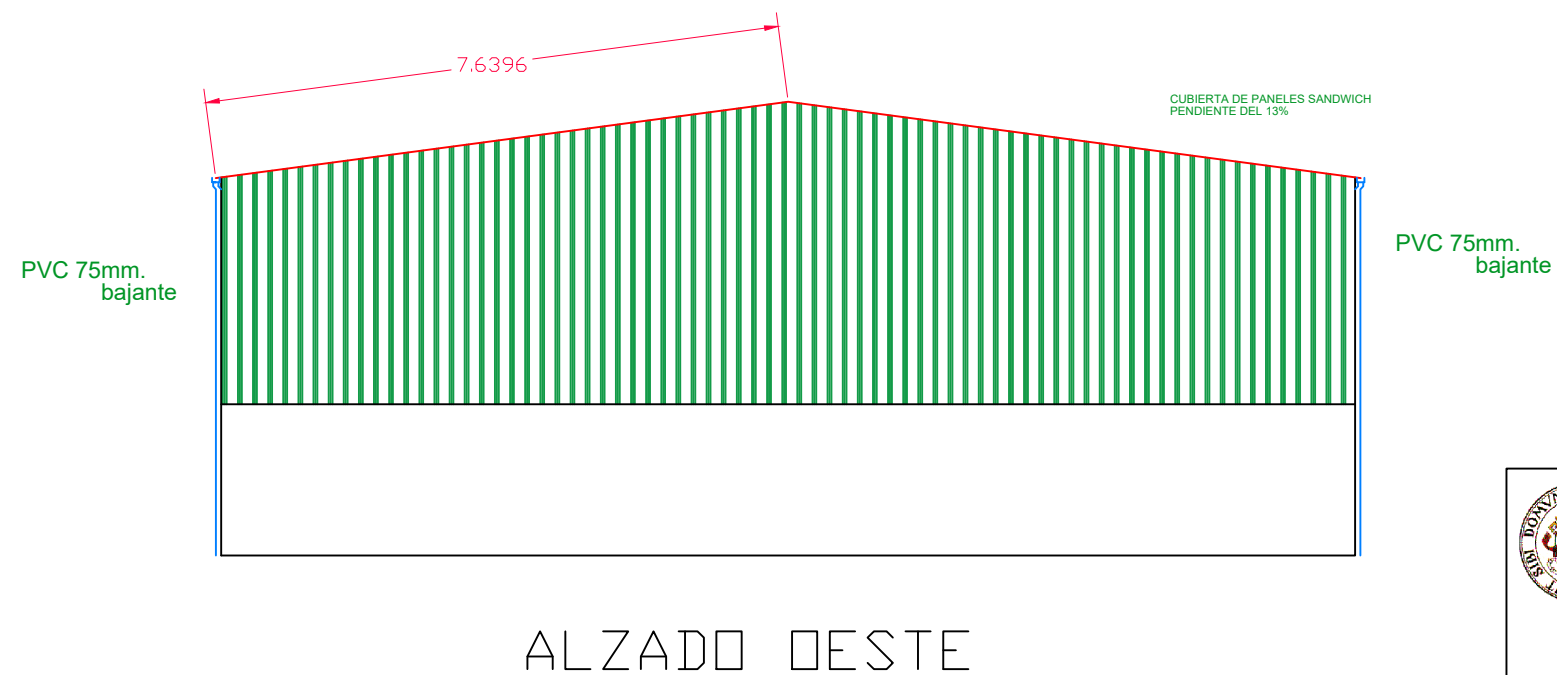
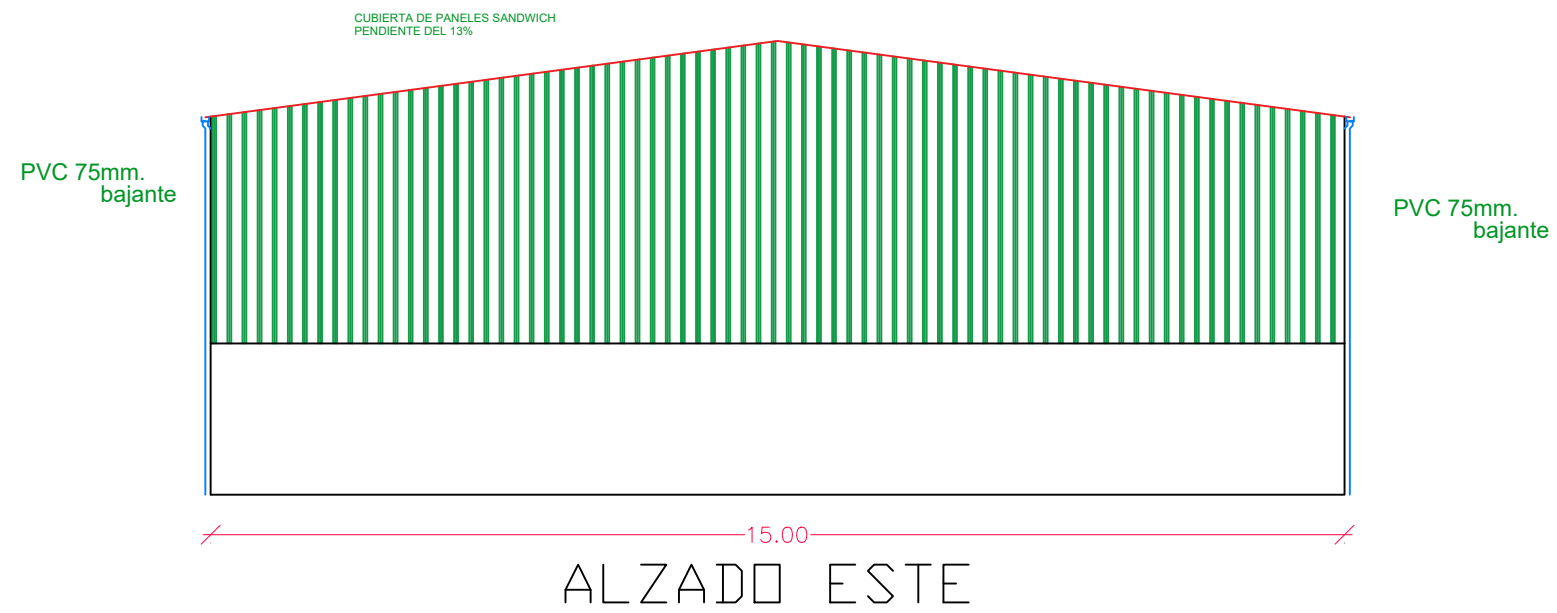


ALZADO SUR



ALZADO NORTE

 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
PROYECTO DE PLANTACIÓN DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE QUINTANILLA DE ARRIBA (VALLADOLID), ACOGIDO A LA D.O. RIBERA DEL DUERO		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN _____	David Ayala Collado ALUMNO _____	 FIRMA _____
Juan Carlos Ayala Sanz PROMOTOR _____	Marzo 2020 FECHA _____	1:100 ESCALA _____
		05 Nº PLANO _____
<b>PLANO DE ALZADOS</b>		
TÍTULO DEL PLANO _____		



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



PROYECTO DE PLANTACIÓN DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE QUINTANILLA DE ARRIBA (VALLADOLID), ACOGIDO A LA D.O. RIBERA DEL DUERO

TÍTULO DEL PROYECTO

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural  
TITULACIÓN

David Ayala Collado  
ALUMNO

FIRMA

Juan Carlos Ayala Sanz  
PROMOTOR

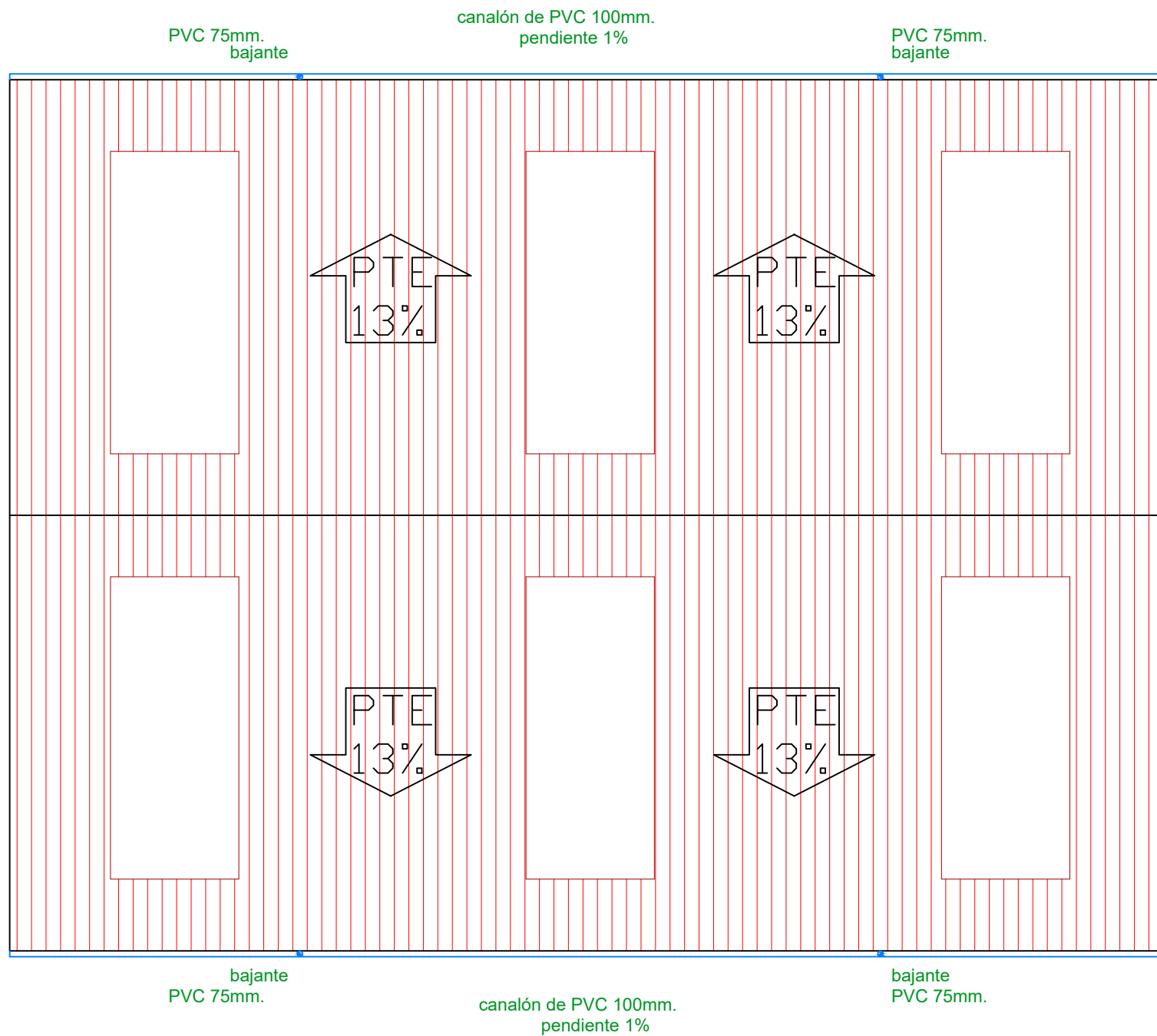
Marzo 2020  
FECHA

1:100  
ESCALA



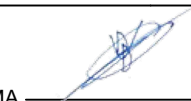
06  
Nº PLANO

PLANO DE ALZADOS 2

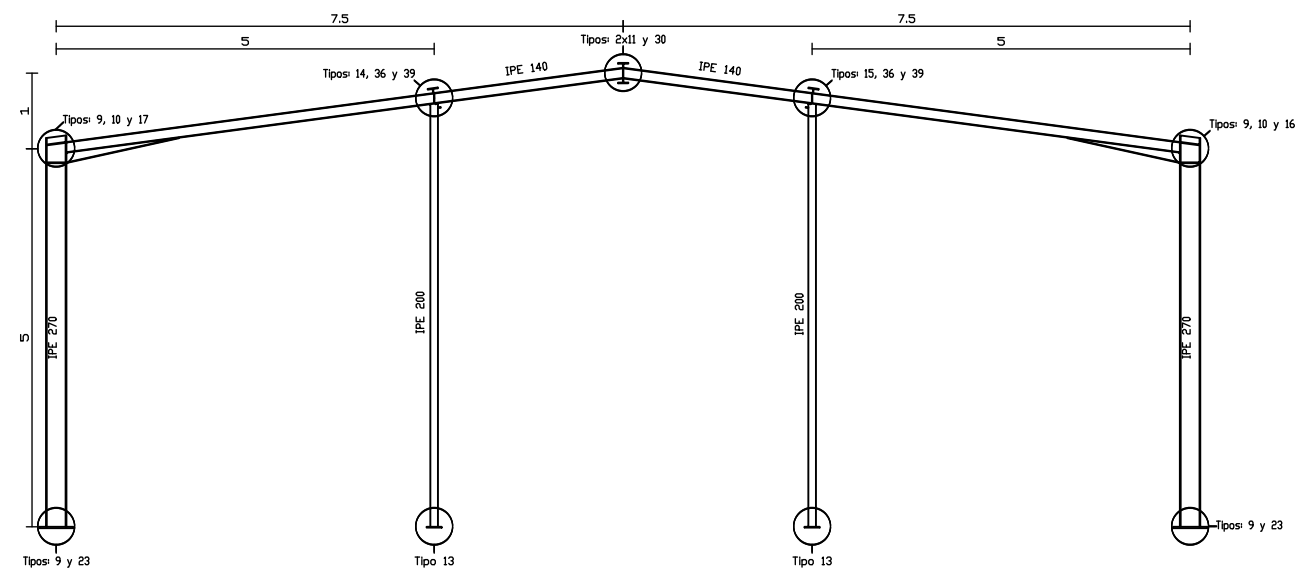
TÍTULO DEL PLANO



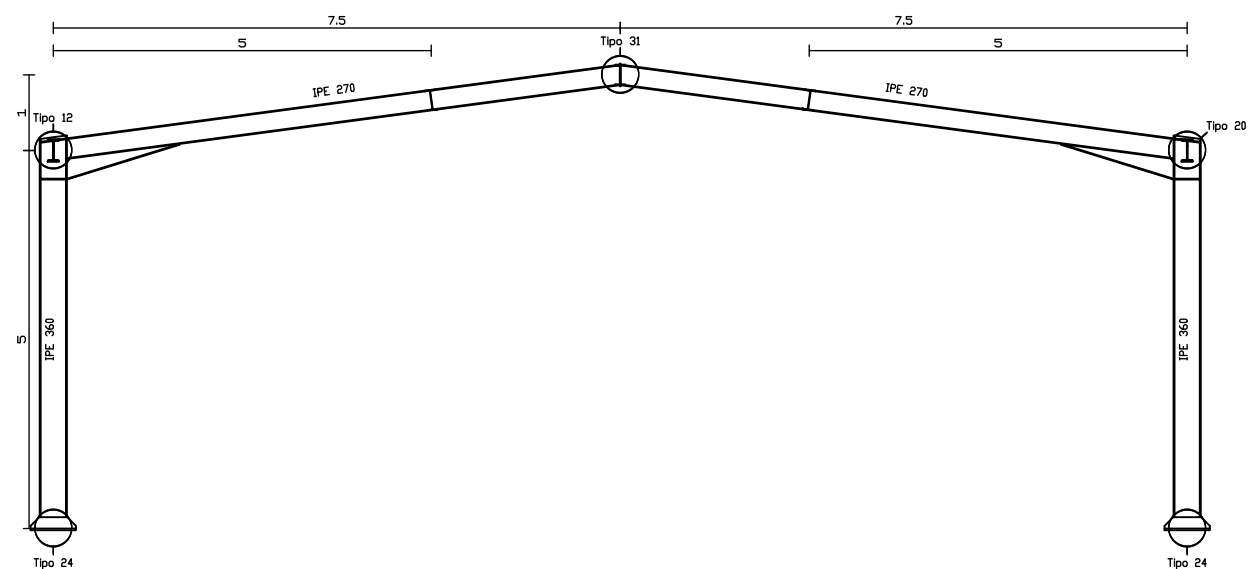
- \* CUBIERTA DE PANELES SANDWICH AISLANTES CON TAPAJUNTAS e=40mm. DE POLIURETANO INYECTADO EN FÁBRICA CON DENSIDAD DE 40kg/m<sup>3</sup> + RECUBRIMIENTO DE CHAPA DE ACERO GRECADA e=0,5mm. LA UNIÓN ENTRE PANELES POR JUNTA MACHIHEMBRADA Y PROTEGIDA POR TAPAJUNTAS.
- \* CUBIERTA ATORNILLADA CON TORNILLOS AUTOTALADRANTES ZINCADOS DE 100mm. A CORREAS DE ESTRUCTURA
- \* CANALONES DE BAJANTES DE CHAPA

 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>			
PROYECTO DE PLANTACIÓN DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE QUINTANILLA DE ARRIBA (VALLADOLID), ACOGIDO A LA D.O. RIBERA DEL DUERO			
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN _____	David Ayala Collado ALUMNO _____	 FIRMA _____	
Juan Carlos Ayala Sanz PROMOTOR _____	Marzo 2020 FECHA _____	1:100 ESCALA _____	07 Nº PLANO _____
<b>PLANO DE PLANTA</b>			
TÍTULO DEL PLANO _____			

2D: Pórtico Hastial

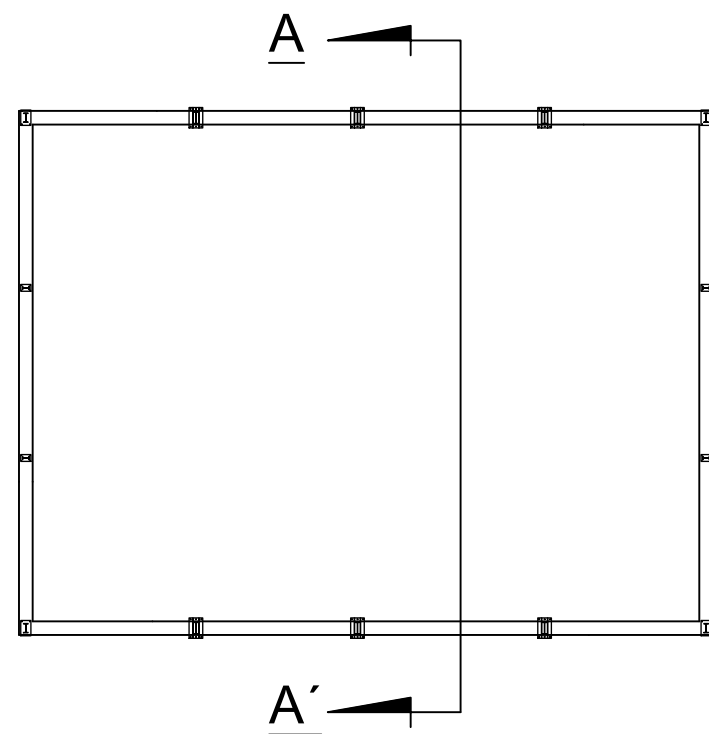
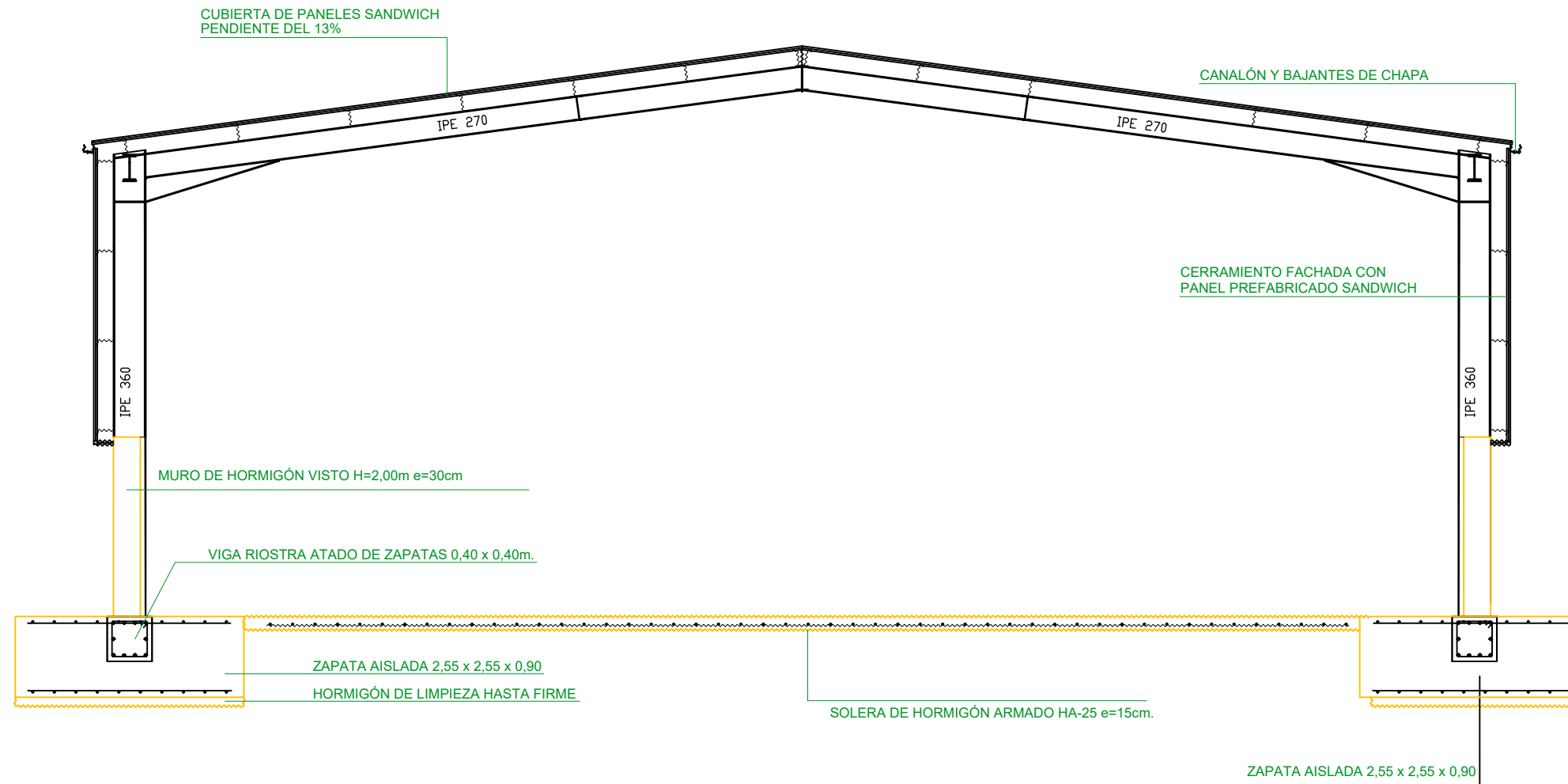


2D: Portico Tipo



 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
PROYECTO DE PLANTACIÓN DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE QUINTANILLA DE ARRIBA (VALLADOLID), ACOGIDO A LA D.O. RIBERA DEL DUERO		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN _____	David Ayala Collado ALUMNO _____	 FIRMA _____
Juan Carlos Ayala Sanz PROMOTOR _____	Marzo 2020 FECHA _____	1:100 ESCALA _____
		08 Nº PLANO _____
PLANO DE ESTRUCTURA		
TÍTULO DEL PLANO _____		

# SECCION A-A'



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



PROYECTO DE PLANTACIÓN DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE QUINTANILLA DE ARRIBA (VALLADOLID), ACOGIDO A LA D.O. RIBERA DEL DUERO

TÍTULO DEL PROYECTO

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN

David Ayala Collado

ALUMNO

FIRMA

Juan Carlos Ayala Sanz

PROMOTOR

Marzo 2020

FECHA

1:75

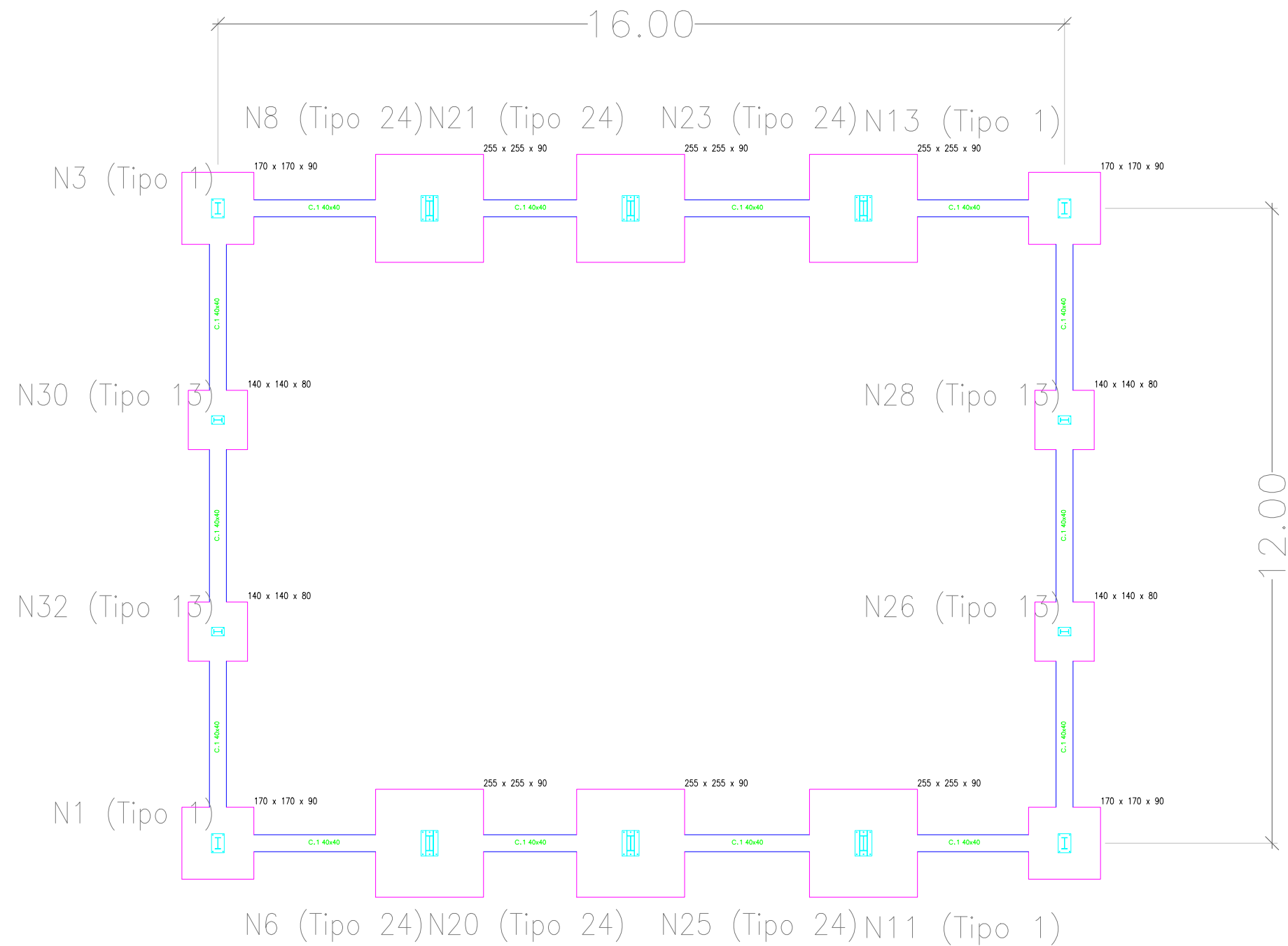
ESCALA



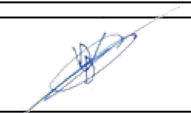
09

Nº PLANO

PLANO DE SECCIONES CONSTRUCTIVAS

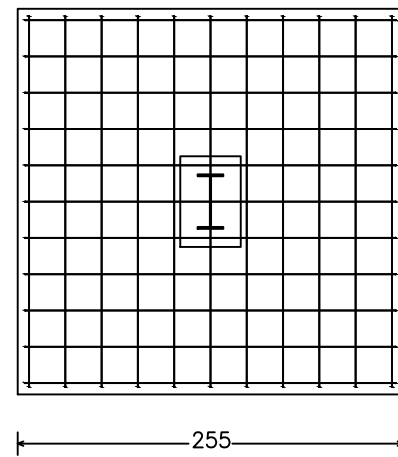
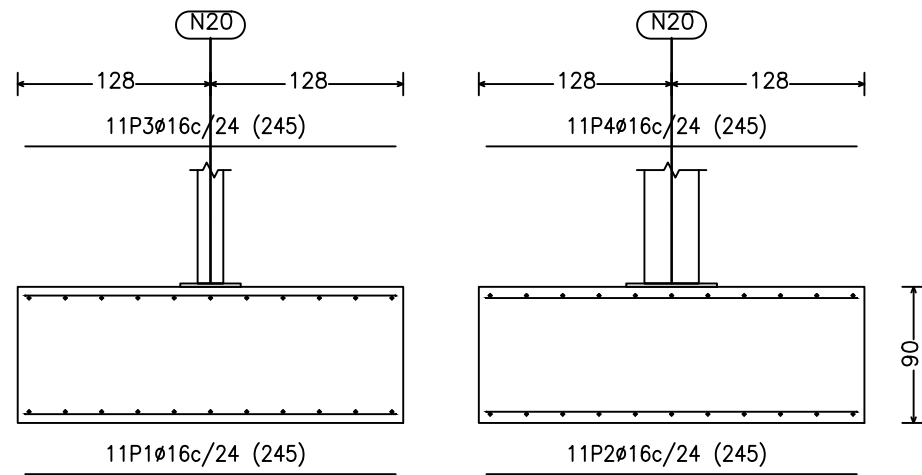
TÍTULO DEL PLANO



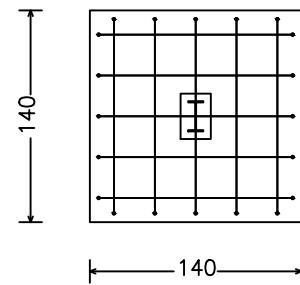
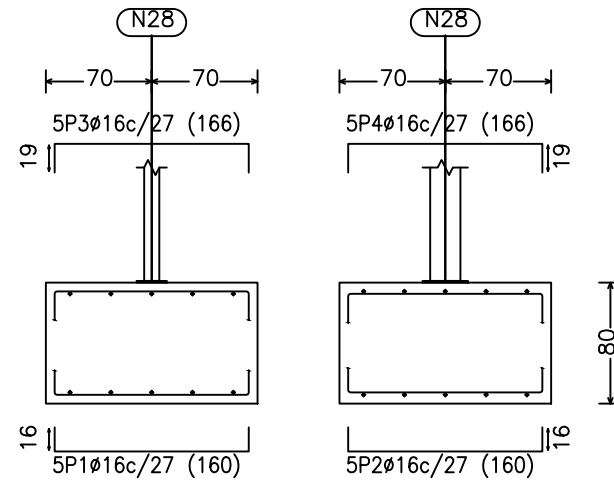
 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>			
PROYECTO DE PLANTACIÓN DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE QUINTANILLA DE ARRIBA (VALLADOLID), ACOGIDO A LA D.O. RIBERA DEL DUERO			
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN _____	David Ayala Collado ALUMNO _____	 FIRMA _____	
Juan Carlos Ayala Sanz PROMOTOR _____	Marzo 2020 FECHA _____	1:100 ESCALA _____	10 Nº PLANO _____
<b>PLANO DE CIMENTACION</b>			
TÍTULO DEL PLANO _____			



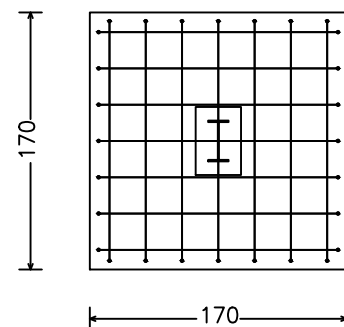
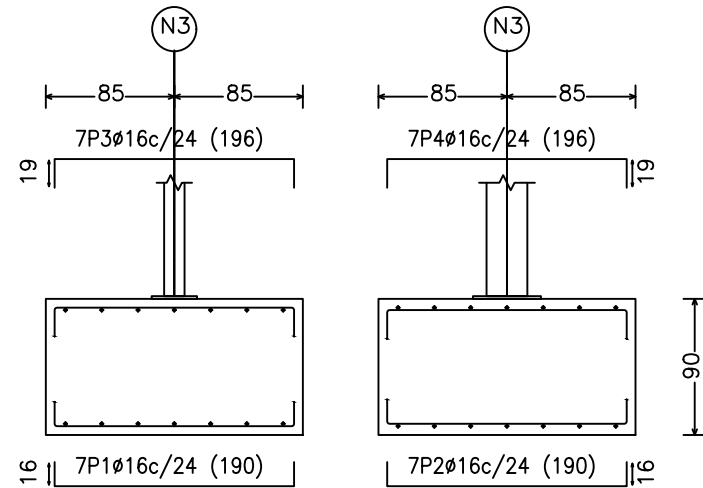
N8, N21, N23, N13 N11, N25, N20, N6



N28, N26, N32 y N30



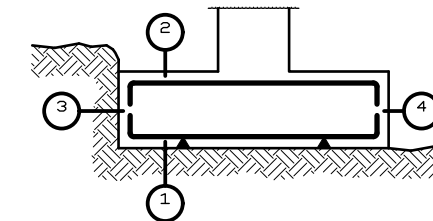
N3, N13, N11 y N1



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA EHE-08 y CTE  
ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EN MASA, ARMADO O PRETENSADO

HORMIGÓN				
LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	RECUBRIMIENTO NOMINAL	NIVEL DE CONTROL	COEF. SEGURIDAD
Cimentación	HA-25/P/40/IIa	50mm	ESTADÍSTICO	1,5
Pilares	-	-	-	-
Muros	HA-25/B/20/IIa	30mm	ESTADÍSTICO	1,5
Vigas y Forjados	HA-25/P/40/IIa	50mm	ESTADÍSTICO	1,5
ACERO				
Cimentación	B 500 S		ESTADÍSTICO	1,15
Pilares	S 275 J0		ESTADÍSTICO	1,15
Muros	-		-	-
Vigas y Forjados	S 275 J0		ESTADÍSTICO	1,5
EJECUCIÓN				
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA HORMIGON ESTRUCTURAL				
Tipo de Acción	DESFAVORABLE		FAVORABLE	
Permanente	1,35		1,00	
Variable	1,50		0,00	

Recubrimientos nominales



- 1a.- Recubrimiento inferior contacto terreno  $\geq$  8 cm.
- 1b.- Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm.
- 2.- Recubrimiento superior libre 4/5 cm.
- 3.- Recubrimiento lateral contacto terreno  $\geq$  8 cm.
- 4.- Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.

Datos geotécnicos

- Tensión admisible del terreno considerada = 0,200 N/mm<sup>2</sup>



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



PROYECTO DE PLANTACIÓN DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE QUINTANILLA DE ARRIBA (VALLADOLID), ACOGIDO A LA D.O. RIBERA DEL DUERO

TÍTULO DEL PROYECTO

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

David Ayala Collado

TITULACIÓN

ALUMNO

FIRMA

Juan Carlos Ayala Sanz

Marzo 2020

1:75

11

PROMOTOR

FECHA

ESCALA

Nº PLANO

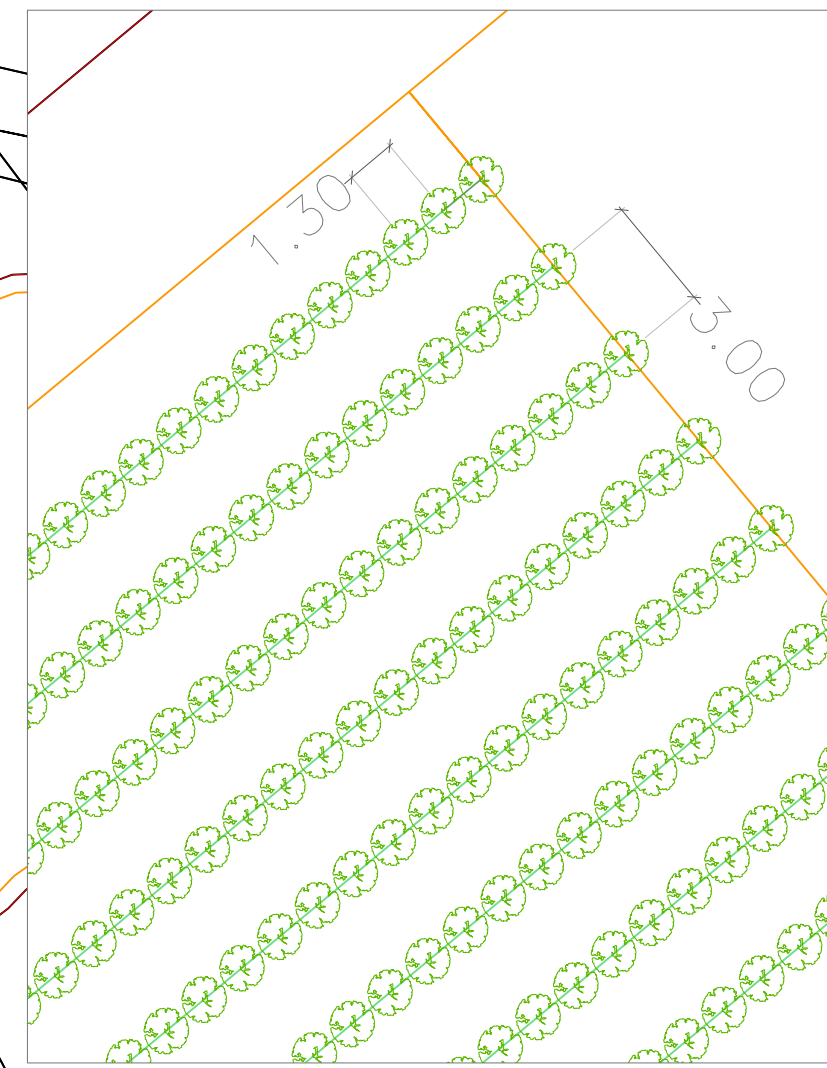
PLANO DE DETALLE DE CIMENTACIÓN

TÍTULO DEL PLANO

**TERMINO MUNICIPAL DE:**  
 Quintanilla de Arriba ( Valladolid )  
 Polígono 14 Parcela 5106  
 Referencia catastral : 47128A01405106



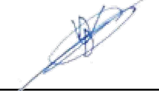


MARCO DE PLANTACIÓN: 3 x 1,3



DETALLE DE PLANTACION.  
 ESCALA 1:150



 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 			
PROYECTO DE PLANTACIÓN DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE QUINTANILLA DE ARRIBA (VALLADOLID), ACOGIDO A LA D.O. RIBERA DEL DUERO			
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	David Ayala Collado		
TITULACIÓN _____	ALUMNO _____	FIRMA _____	
Juan Carlos Ayala Sanz	Marzo 2020	1/5000	12
PROMOTOR _____	FECHA _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____
<b>PLANO DE PLANTACION</b>			
TÍTULO DEL PLANO _____			



---

**Universidad de Valladolid**

**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL**

**PROYECTO DE PLANTACION DE  
VIÑEDO EN EL TERMINO  
MUNICIPAL DE QUINTANILLA DE  
ARRIBA (VALLADOLID), ACOGIDO  
A LA D.O. RIBERA DEL DUERO**

**DOCUMENTO 3. PLIEGO DE  
CONDICIONES**

Alumno/a: David Ayala Collado

Tutor/a: Juan José Mazón Nieto de Cossío  
Cotutor/a: María del Valle Albuquerque Otero

Marzo de 2020



# **DOCUMENTO 3.**

# **PLIEGO DE CONDICIONES**



## INDICE PLIEGO DE CONDICIONES

<b>1</b>	<b>Pliego de condiciones administrativas .....</b>	<b>1</b>
1.1	Disposiciones generales .....	1
1.1.1	Naturaleza y objeto del pliego general .....	1
1.1.2	Documentación del contrato de obra .....	1
1.2	Disposiciones facultativas .....	1
1.2.1	Delimitación de funciones de los agentes intervinientes .....	1
1.2.2	El promotor .....	2
1.2.3	El proyectista .....	2
1.2.4	El constructor .....	3
1.2.5	El director de obra .....	4
1.2.6	El director de la ejecución de la obra .....	5
1.2.7	El coordinador de seguridad y salud .....	6
1.2.8	Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación ...	7
1.3	Obligaciones y derechos generales del constructor o contratista .....	7
1.3.1	Verificación de los documentos del proyecto .....	7
1.3.2	Plan de seguridad y salud .....	7
1.3.3	Proyecto de control de calidad .....	7
1.3.4	Oficina en la obra .....	7
1.3.5	Representación del contratista. Jefe de obra .....	8
1.3.6	Presencia del constructor en la obra .....	8
1.3.7	Trabajos no estipulados expresamente .....	8
1.3.8	Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto	9
1.3.9	Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa .....	9
1.3.10	Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero ....	9
1.3.11	Faltas del personal .....	9
1.3.12	Subcontratas .....	9
1.4	Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación .....	10
1.4.1	Daños materiales .....	10
1.4.2	Responsabilidad civil .....	10
1.5	Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	11
1.5.1	Caminos y accesos .....	11
1.5.2	Replanteo .....	11

1.5.3	Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos .....	12
1.5.4	Orden de los trabajos .....	12
1.5.5	Facilidades para otros contratistas .....	12
1.5.6	Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor .....	12
1.5.7	Prórroga por causa de fuerza mayor.....	12
1.5.8	Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra .....	13
1.5.9	Condiciones generales de ejecución de los trabajos.....	13
1.5.10	Documentación de obras ocultas.....	13
1.5.11	Trabajos defectuosos .....	13
1.5.12	Vicios ocultos.....	14
1.5.13	Materiales y aparatos. Su procedencia.....	14
1.5.14	Presentación de muestras .....	14
1.5.15	Materiales no utilizables.....	14
1.5.16	Materiales y aparatos defectuosos .....	14
1.5.17	Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....	15
1.5.18	Limpieza de las obras.....	15
1.5.19	Obras sin prescripciones .....	15
1.6	Recepciones de edificios y obras anejas .....	15
1.6.1	Acta de recepción .....	15
1.6.2	Recepción provisional.....	16
1.6.3	Documentación final .....	16
1.6.4	Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra ..	18
1.6.5	Plazo de garantía.....	18
1.6.6	Conservación de las obras recibidas provisionalmente.....	18
1.6.7	Recepción definitiva.....	18
1.6.8	Prórroga del plazo de garantía.....	18
1.6.9	Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida .....	18
<b>2</b>	<b>Disposiciones económicas .....</b>	<b>19</b>
2.1	Principio general.....	19
2.2	Fianzas.....	19
2.2.1	Fianza en subasta pública .....	19
2.2.2	Ejecución de trabajos con cargo a la fianza .....	19
2.2.3	Devolución de fianzas.....	20
2.2.4	Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales	20
2.3	Precios .....	20
2.3.1	Composición de los precios unitarios.....	20



2.3.2	Precios de contrata. Importe de contrata .....	21
2.3.3	Precios contradictorios .....	21
2.3.4	Reclamación de aumento de precios .....	21
2.3.5	Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios .....	22
2.3.6	Revisión de los precios contratados.....	22
2.3.7	Acopio de materiales .....	22
2.4	Obras por administración.....	22
2.4.1	Administración .....	22
2.4.2	Liquidación de obras por administración .....	23
2.4.3	Abono al constructor de las cuentas de administración delegada .....	24
2.4.4	Normas para la adquisición de los materiales y aparatos .....	24
2.4.5	Del constructor en el bajo rendimiento de los obreros .....	24
2.4.6	Responsabilidades del constructor .....	24
2.5	Valoración y abono de los trabajos .....	25
2.5.1	Formas de abono de las obras .....	25
2.5.2	Relaciones valoradas y certificaciones .....	25
2.5.3	Mejoras de obras libremente ejecutadas .....	26
2.5.4	Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada.....	26
2.5.5	Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados .....	27
2.5.6	Pagos .....	27
2.5.7	Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.....	27
2.6	Indemnizaciones mutuas .....	27
2.6.1	Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras .....	27
2.6.2	Demora de los pagos por parte del propietario .....	28
2.7	Varios .....	28
2.7.1	Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.....	28
2.7.2	Unidades de obra defectuosas, pero aceptables .....	28
2.7.3	Seguro de las obras.....	29
2.7.4	Conservación de la obra.....	29
2.7.5	Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario .....	30
2.7.6	Pago de arbitrios.....	30
2.7.7	Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción .....	30
<b>3</b>	<b>Pliego de condiciones técnicas particulares.....</b>	<b>31</b>
3.1	Condiciones generales .....	31
3.1.1	Calidad de los materiales.....	31

3.1.2	Pruebas y ensayos de materiales .....	31
3.1.3	Materiales no consignados en proyecto .....	31
3.1.4	Condiciones generales de ejecución.....	31
3.2	Materiales para hormigones y morteros .....	31
3.2.1	Áridos .....	31
3.2.2	Agua para amasado .....	32
3.2.3	Aditivos.....	32
3.2.4	Cemento.....	33
3.3	Acero .....	33
3.3.1	Acero de alta adherencia en redondos para armaduras .....	33
3.4	Productos auxiliares de hormigones .....	33
3.4.1	Productos para curado de hormigones .....	33
3.4.2	Desencofrantes .....	34
3.5	Encofrados y cimbras .....	34
3.5.1	Encofrados en muros.....	34
3.5.2	Encofrado de pilares, vigas y arcos .....	34
3.6	Aglomerantes, excluido el cemento .....	34
3.6.1	Cal hidráulica.....	34
3.6.2	Yeso negro .....	34
3.7	Materiales de cubierta.....	35
3.7.1	Impermeabilizantes.....	35
3.8	Materiales para fábrica y forjados .....	35
3.8.1	Fábrica de ladrillo y bloque .....	35
3.8.2	Viguetas prefabricadas .....	36
3.8.3	Bovedillas .....	36
3.9	Materiales para cerramientos.....	36
3.9.1	Paneles sándwich.....	36
3.9.2	Cerramientos interiores de yeso laminado .....	36
3.9.3	Vidrio .....	36
3.10	Materiales para solados y alicatados. ....	37
3.10.1	Baldosas y losas de terrazo.....	37
3.10.2	Cercos.....	37
3.11	Carpintería metálica.....	38
3.11.1	Ventanas y puertas.....	38
3.11.2	Pintura al temple.....	38
3.12	Fontanería .....	38

3.12.1	Tubería de hierro galvanizado .....	38
3.12.2	Bajantes .....	38
3.13	Condiciones técnicas de carácter agrario .....	38
3.13.1	Técnicas de cultivo .....	38
3.13.2	Labores preparatorias.....	39
3.13.3	Plantación a raíz.....	40
3.13.4	Labores posteriores a la plantación .....	40
3.13.5	Fertilizantes .....	40
3.13.6	Productos fitosanitarios.....	41
3.13.7	La poda .....	41
3.13.8	La vendimia .....	42
3.13.9	Maquinaria.....	42
<b>4</b>	<b>Pliego de condiciones técnicas particulares. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado .....</b>	<b>43</b>
4.1	Movimiento de tierras.....	43
4.1.1	Explanación y préstamos.....	43
4.1.2	Excavación en zanjas y pozos.....	44
4.1.3	Preparación de cimentaciones.....	46
4.2	Hormigones .....	46
4.2.1	Dosificación de hormigones.....	46
4.2.2	Fabricación de hormigones.....	46
4.2.3	Mezcla en obra .....	47
4.2.4	Transporte de hormigón.....	47
4.2.5	Puesta en obra del hormigón .....	47
4.2.6	Compactación del hormigón .....	47
4.2.7	Curado de hormigón .....	48
4.2.8	Juntas en el hormigonado.....	48
4.2.9	Terminación de los paramentos vistos.....	48
4.2.10	Limitaciones de ejecución.....	48
4.2.11	Medición y abono.....	49
4.3	Morteros .....	49
4.3.1	Dosificación de morteros .....	49
4.3.2	Fabricación de morteros .....	50
4.3.3	Medición y abono.....	50
4.4	Encofrados .....	50
4.4.1	Construcción y montaje .....	50

4.4.2	Apeos y cimbras. Construcción y montaje .....	51
4.5	Desencofrado y descimbrado del hormigón .....	51
4.5.1	Medición y abono.....	52
4.6	Armaduras .....	52
4.6.1	Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras .....	52
4.6.2	Medición y abono.....	52
4.7	Fachada ligera.....	53
4.7.1	Control.....	53
4.8	Albañilería.....	53
4.8.1	Fábrica de ladrillo .....	53
4.8.2	Enfoscados de cemento .....	55
4.8.3	Formación de peldaños .....	56
4.8.4	Partición interior de yeso laminado .....	56
4.8.5	Partición interior de vidrio .....	57
4.9	Cubiertas planas. Azoteas .....	57
4.9.1	Descripción.....	57
4.9.2	Condiciones previas .....	57
4.9.3	Componentes .....	57
4.9.4	Ejecución.....	57
4.9.5	Control.....	58
4.9.6	Medición .....	58
4.9.7	Mantenimiento .....	59
4.10	Aislamientos .....	59
4.10.1	Descripción.....	59
4.10.2	Condiciones previas .....	59
4.10.3	Ejecución.....	59
4.10.4	Control.....	60
4.10.5	Medición .....	60
4.10.6	Mantenimiento .....	60
4.11	Solados y alicatados .....	61
4.11.1	Solado de baldosas de terrazo .....	61
4.11.2	Solados .....	61
4.12	Carpintería metálica.....	61
4.13	Pintura .....	62
4.13.1	Condiciones generales de preparación del soporte .....	62
4.13.2	Aplicación de la pintura.....	62

---

4.13.3	Medición y abono.....	63
4.14	Fontanería .....	63
4.14.1	Tubería de cobre .....	63
4.14.2	Tubería de PVC .....	64
4.15	Instalación eléctrica .....	64
4.15.1	Conductores eléctricos. ....	64
4.15.2	Conductores de protección .....	64
4.15.3	Identificación de los conductores .....	65
4.15.4	Tubos protectores.....	65
4.15.5	Cajas de empalme y derivaciones .....	65
4.15.6	Aparatos de mando y maniobra .....	65
4.15.7	Aparatos de protección .....	66
4.15.8	Puntos de utilización .....	66
4.15.9	Puesta a tierra .....	66
4.15.10	Condiciones generales de ejecución de las instalaciones .....	66



## **1 Pliego de condiciones administrativas**

### **1.1 Disposiciones generales**

#### **1.1.1 Naturaleza y objeto del pliego general**

Artículo 1. El presente pliego general de condiciones tiene carácter supletorio del pliego de condiciones particulares del proyecto.

Ambos, como parte del proyecto, tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al promotor o dueño de la obra, al contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al ingeniero y a los laboratorios y entidades de control de calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

#### **1.1.2 Documentación del contrato de obra**

Artículo 2. Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

2º El pliego de condiciones particulares.

3º El presente pliego general de condiciones.

4º El resto de la documentación de proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el estudio de seguridad y salud y el proyecto de control de calidad de la edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de control de calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa de las obras se incorporan al proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

### **1.2 Disposiciones facultativas**

#### **1.2.1 Delimitación de funciones de los agentes intervinientes**

Artículo 3. Ámbito de aplicación de la Ley de Ordenación de la Edificación.

La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) es de aplicación al proceso de la edificación, entendiendo por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal está comprendido en el

siguiente grupo de edificaciones destinadas a uso aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

La titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

### **1.2.2 El promotor**

Será promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decida, impulse, programe o financie, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designar al coordinador de seguridad y salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la LOE.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las administraciones competentes.

### **1.2.3 El proyectista**

Artículo 4. Son obligaciones del proyectista:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.



#### 1.2.4 El constructor

Artículo 5. Son obligaciones del constructor:

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- f) Elaborar el plan de seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción al ingeniero, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- l) Custodiar los libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de seguridad y salud y el del control de calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- m) Facilitar al ingeniero con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

- o) Suscribir con el promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r) Facilitar el acceso a la obra a los laboratorios y entidades de control de calidad contratado y debidamente homologado para el cometido de sus funciones.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el artículo 19 de la LOE.

### **1.2.5 El director de obra**

Artículo 6. Corresponde al director de obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al ingeniero, el programa de desarrollo de la obra y el proyecto de control de calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación (CTE) y a las especificaciones del proyecto.
- g) Comprobar, junto al ingeniero, los resultados de los análisis e informes realizados por laboratorios y/o entidades de control de calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de

- obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
  - l) Preparar con el contratista la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al promotor.
  - m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio y será entregada a los usuarios finales del edificio.

### 1.2.6 El director de la ejecución de la obra

Artículo 7. Corresponde al ingeniero la dirección de la ejecución de la obra que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Estudio de seguridad y salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el proyecto de control de calidad de la edificación, desarrollando lo especificado en el proyecto de ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del ingeniero y del constructor.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de seguridad y salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse

la contingencia adoptará las medidas que corresponda, dando cuenta al ingeniero.

- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

### **1.2.7 El coordinador de seguridad y salud**

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

### **1.2.8 Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Artículo 8. Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las comunidades autónomas con competencia en la materia.

### **1.3 Obligaciones y derechos generales del constructor o contratista**

#### **1.3.1 Verificación de los documentos del proyecto**

Artículo 9. Antes de dar comienzo a las obras, el constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

#### **1.3.2 Plan de seguridad y salud**

Artículo 10. El constructor, a la vista del proyecto de ejecución conteniendo, en su caso, el estudio de seguridad y salud, presentará el plan de seguridad y salud de la obra a la aprobación del ingeniero de la dirección facultativa.

#### **1.3.3 Proyecto de control de calidad**

Artículo 11. El constructor tendrá a su disposición el proyecto de control de calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas de calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el ingeniero de la dirección facultativa.

#### **1.3.4 Oficina en la obra**

Artículo 12. El constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el contratista a disposición de la dirección facultativa:

- El proyecto de ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el ingeniero.
- La licencia de obras.

- El libro de órdenes y asistencias.
- El plan de seguridad y salud y su libro de incidencias, si hay para la obra.
- El proyecto de control de calidad y su libro de registro, si hay para la obra.
- El reglamento y ordenanza de seguridad y salud en el trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el constructor.

### **1.3.5 Representación del contratista. Jefe de obra**

Artículo 13. El constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el pliego de condiciones particulares de índole facultativa, el delegado del contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El pliego de condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al ingeniero para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

### **1.3.6 Presencia del constructor en la obra**

Artículo 14. El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al ingeniero, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

### **1.3.7 Trabajos no estipulados expresamente**

Artículo 15. Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el pliego de condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20% del total del presupuesto en más de un 10%.

### **1.3.8 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto**

Artículo 16. El constructor podrá requerir del ingeniero, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del ingeniero.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de 3 días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

### **1.3.9 Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa**

Artículo 17. Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del ingeniero, ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del ingeniero, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

### **1.3.10 Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero**

Artículo 18. El constructor no podrá recusar a los ingenieros o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

### **1.3.11 Faltas del personal**

Artículo 19. El ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

### **1.3.12 Subcontratas**

Artículo 20. El contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el pliego de

condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como contratista general de la obra.

## **1.4 Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación**

### **1.4.1 Daños materiales**

Artículo 21. Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- a) Durante 10 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- b) Durante 3 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del artículo 3 de la LOE.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de 1 año.

### **1.4.2 Responsabilidad civil**

Artículo 22. La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la LOE se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.



El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

## **1.5 Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares**

### **1.5.1 Caminos y accesos**

Artículo 23. El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El ingeniero podrá exigir su modificación o mejora.

### **1.5.2 Replanteo**

Artículo 24. El constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del contratista e incluidos en su oferta.

El constructor someterá el replanteo a la aprobación del ingeniero y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el ingeniero, siendo responsabilidad del constructor la omisión de este trámite.

### **1.5.3 Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos**

Artículo 25. El constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el pliego de condiciones particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los periodos parciales en aquellos señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el contratista dar cuenta al ingeniero del comienzo de los trabajos al menos con 3 días de antelación.

Fecha inicio de la obra: 5/08/2020; Fecha fin de la obra:

9/01/2021 Duración total de la realización del proyecto: 150

días

### **1.5.4 Orden de los trabajos**

Artículo 26. En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la dirección facultativa.

### **1.5.5 Facilidades para otros contratistas**

Artículo 27. De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista general deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos contratistas estarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

### **1.5.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor**

Artículo 28. Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el ingeniero en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado.

El constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

### **1.5.7 Prórroga por causa de fuerza mayor**

Artículo 29. Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del ingeniero. Para ello, el constructor expondrá, en escrito dirigido al ingeniero, la causa

que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### **1.5.8 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra**

Artículo 30. El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

#### **1.5.9 Condiciones generales de ejecución de los trabajos**

Artículo 31. Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el ingeniero al constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

#### **1.5.10 Documentación de obras ocultas**

Artículo 32. De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al ingeniero; y, el segundo, al contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

#### **1.5.11 Trabajos defectuosos**

Artículo 33. El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las condiciones generales y particulares de índole técnica del pliego de condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al ingeniero, 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 ingeniero advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el ingeniero de la obra, quien resolverá.

### **1.5.12 Vicios ocultos**

Artículo 34. Si el ingeniero tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al ingeniero.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la propiedad.

### **1.5.13 Materiales y aparatos. Su procedencia**

Artículo 35. El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el pliego particular de condiciones técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar al ingeniero una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

### **1.5.14 Presentación de muestras**

Artículo 36. A petición del ingeniero, el constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

### **1.5.15 Materiales no utilizables**

Artículo 37. El constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el ingeniero, pero acordando previamente con el constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

### **1.5.16 Materiales y aparatos defectuosos**

Artículo 38. Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el ingeniero, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los 15 días de recibir el constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del ingeniero, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquel determine, a no ser que el constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

### **1.5.17 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos**

Artículo 39. Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

### **1.5.18 Limpieza de las obras**

Artículo 40. Es obligación del constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

### **1.5.19 Obras sin prescripciones**

Artículo 41. En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este pliego ni en la restante documentación del proyecto, el constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

## **1.6 Recepciones de edificios y obras anejas**

### **1.6.1 Acta de recepción**

Artículo 42. La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) 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.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (ingeniero) y el director de la ejecución de la obra y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los 30 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 30 días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

### **1.6.2 Recepción provisional**

Artículo 43. Ésta se realizará con la intervención de la propiedad, del constructor, del ingeniero. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los técnicos de la dirección facultativa extenderán el correspondiente certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al constructor las oportunas instrucciones para remediar 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 constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

### **1.6.3 Documentación final**

Artículo 44. El ingeniero, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la propiedad.

Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio, que ha de ser encargado por el promotor y será entregado a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

- a) Documentación de seguimiento de obra Dicha

documentación según el CTE se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias, de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- Proyecto, con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en su colegio de ingenieros.

b) Documentación de control de obra

Su contenido, cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros, que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c) Certificado final de obra

Éste se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.

- Relación de los controles realizados.

#### **1.6.4 Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra**

Artículo 45. Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el ingeniero a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el ingeniero con su firma, servirá para el abono por la propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el artículo 6 de la LOE).

#### **1.6.5 Plazo de garantía**

Artículo 46. El plazo de garantía deberá estipularse en el pliego de condiciones particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a 9 meses (1 año en contratos con las administraciones públicas).

#### **1.6.6 Conservación de las obras recibidas provisionalmente**

Artículo 47. Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

#### **1.6.7 Recepción definitiva**

Artículo 48. La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

#### **1.6.8 Prórroga del plazo de garantía**

Artículo 49. 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 ingeniero director marcará al constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

#### **1.6.9 Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida**

Artículo 50. En el caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el pliego de condiciones particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este pliego de condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este pliego.



Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del ingeniero director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## **2 Disposiciones económicas**

### **2.1 Principio general**

Artículo 51. Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación, con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

### **2.2 Fianzas**

Artículo 52. El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4% y el 10% del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el pliego de condiciones particulares.

#### **2.2.1 Fianza en subasta pública**

Artículo 53. En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra, de un 4% como mínimo, del total del presupuesto de contrata.

El contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta, o el que sede termine en el pliego de condiciones particulares del proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el 10% de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el pliego de condiciones particulares, no excederá de 30 días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

#### **2.2.2 Ejecución de trabajos con cargo a la fianza**

Artículo 54. Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el ingeniero director, en nombre y

representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastara para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

### **2.2.3 Devolución de fianzas**

Artículo 55. La fianza retenida será devuelta al contratista en un plazo que no excederá de 30 días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

### **2.2.4 Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales**

Artículo 56. Si la propiedad, con la conformidad del ingeniero director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

## **2.3 Precios**

### **2.3.1 Composición de los precios unitarios**

Artículo 57. El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

#### **a) Costes directos**

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

#### **b) Costes indirectos**

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

c) Gastos generales

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la administración pública este porcentaje se establece entre un 13% y un 17%).

d) Beneficio industrial

El beneficio industrial del contratista se establece en el 6% sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la administración.

e) Precio de ejecución material

Se denominará precio de ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial.

f) Precio de contrata

El precio de contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

### 2.3.2 Precios de contrata. Importe de contrata

Artículo 58. En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de ejecución material, más el % sobre este último precio en concepto de beneficio industrial del contratista. El beneficio se estima normalmente en el 6%, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

### 2.3.3 Precios contradictorios

Artículo 59. Se producirán precios contradictorios sólo cuando la propiedad por medio del ingeniero decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el ingeniero y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el pliego de condiciones particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

### 2.3.4 Reclamación de aumento de precios

Artículo 60. Si el contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

### **2.3.5 Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios**

Artículo 61. En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al pliego general de condiciones técnicas y en segundo lugar, al pliego de condiciones particulares técnicas.

### **2.3.6 Revisión de los precios contratados**

Artículo 62. Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al 3% del importe total del presupuesto de contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el pliego de condiciones particulares, percibiendo el contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3%.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

### **2.3.7 Acopio de materiales**

Artículo 63. El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el contratista.

## **2.4 Obras por administración**

### **2.4.1 Administración**

Artículo 64. Se denominan obras por administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

a) Obras por administración directa

Artículo 65. Se denominan obras por administración directa aquellas en las que el propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio ingeniero director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y contratista.

b) Obras por administración delegada o indirecta

Artículo 66. Se entiende por obra por administración delegada o indirecta la que convienen un propietario y un constructor para que éste, por cuenta de aquel y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son, por tanto, características peculiares de las obras por administración delegada o indirecta las siguientes:

- 1) Por parte del propietario, la obligación de abonar directamente, o por mediación del constructor, todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del ingeniero director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- 2) Por parte del constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del propietario un % prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el constructor.

#### **2.4.2 Liquidación de obras por administración**

Artículo 67. Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las condiciones particulares de índole económica vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el constructor al propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el ingeniero:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un 15%, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los gastos generales que al constructor originen los trabajos por administración que realiza y el beneficio industrial del mismo.

### **2.4.3 Abono al constructor de las cuentas de administración delegada**

Artículo 68. Salvo pacto distinto, los abonos al constructor de las cuentas de administración delegada los realizará el propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el ingeniero redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al constructor, salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

### **2.4.4 Normas para la adquisición de los materiales y aparatos**

Artículo 69. No obstante las facultades que en estos trabajos por administración delegada se reserva el propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al propietario, o en su representación al ingeniero director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

### **2.4.5 Del constructor en el bajo rendimiento de los obreros**

Artículo 70. Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el constructor al ingeniero director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el ingeniero director.

Si hecha esta notificación al constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del 15% que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

### **2.4.6 Responsabilidades del constructor**

Artículo 71. En los trabajos de obras por administración delegada, el constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

## **2.5 Valoración y abono de los trabajos**

### **2.5.1 Formas de abono de las obras**

Artículo 72. Según la modalidad elegida para la contratación de las obras, y salvo que en el pliego particular de condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- 1) Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
- 2) Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

- 3) Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del ingeniero director.

Se abonará al contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

- 4) Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente pliego general de condiciones económicas determina.
- 5) Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

### **2.5.2 Relaciones valoradas y certificaciones**

Artículo 73. En cada una de las épocas o fechas que se fijan en el contrato o en los pliegos de condiciones particulares que rijan en la obra, formará el contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el ingeniero.

Lo ejecutado por el contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente pliego general de condiciones económicas respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el ingeniero los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de 10 días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los 10 días siguientes a su recibo, el ingeniero director aceptará o rechazará las reclamaciones del contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el propietario contra la resolución del ingeniero director en la forma referida en los pliegos generales de condiciones facultativas y legales.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el ingeniero director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por cien que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del propietario, podrá certificarse hasta el 90% de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del % de contrata.

Las certificaciones se remitirán al propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el ingeniero director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

### **2.5.3 Mejoras de obras libremente ejecutadas**

Artículo 74. Cuando el contratista, incluso con autorización del ingeniero director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del ingeniero director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

### **2.5.4 Abono de trabajos presupuestados con partida alzada**

Artículo 75. Salvo lo preceptuado en el pliego de condiciones particulares de índole económica, vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al contratista, salvo el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el



ingeniero director indicará al contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el pliego de condiciones particulares en concepto de gastos generales y beneficio industrial del contratista.

### **2.5.5 Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados**

Artículo 76. Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por cien del importe total que, en su caso, se especifique en el pliego de condiciones particulares.

### **2.5.6 Pagos**

Artículo 77. Los pagos se efectuarán por el propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el ingeniero director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

### **2.5.7 Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.**

Artículo 78. Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- 1) 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 ingeniero director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los pliegos particulares o en su defecto en los generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- 2) Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- 3) 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.

## **2.6 Indemnizaciones mutuas**

### **2.6.1 Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras**

Artículo 79. La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso,

contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra, salvo lo dispuesto en el pliego particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

### **2.6.2 Demora de los pagos por parte del propietario**

Artículo 80. Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un 5% anual (o el que se defina en el pliego particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran 2 meses a partir del término de dicho plazo de 1 mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante, lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

## **2.7 Varios**

### **2.7.1 Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra**

Artículo 76. No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el ingeniero director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato.

Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto a menos que el ingeniero director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el ingeniero director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

### **2.7.2 Unidades de obra defectuosas, pero aceptables**

Artículo 77. Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del ingeniero director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al contratista, el cual deberá conformarse con dicha

resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

### **2.7.3 Seguro de las obras**

Artículo 78. El contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la sociedad aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del contratista, hecho en documento público, el propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la compañía aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el ingeniero director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de seguros, los pondrá el contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además, se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el artículo 81, en base al artículo 19 de la LOE.

### **2.7.4 Conservación de la obra**

Artículo 79. Si el contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el propietario antes de la recepción definitiva, el ingeniero director, en representación del propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el ingeniero director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del contratista, no deberá haber en él más herramientas,

útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego de condiciones económicas.

### **2.7.5 Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario**

Artículo 80. Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el contratista, con la necesaria y previa autorización del propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el propietario a costa de aquel y con cargo a la fianza.

### **2.7.6 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 de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del proyecto no se estipule lo contrario.

### **2.7.7 Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción**

Artículo 81. El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la LOE (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda, según disposición adicional segunda de la LOE, teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 1 año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 3 años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el artículo 3 de la LOE.
- c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 10 años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o 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 estabilidad del edificio.

### **3 Pliego de condiciones técnicas particulares**

#### **3.1 Condiciones generales**

##### **3.1.1 Calidad de los materiales**

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

##### **3.1.2 Pruebas y ensayos de materiales**

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad.

Cualquier otro que haya sido especificado, y sea necesario emplear, deberá ser aprobado por la dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

##### **3.1.3 Materiales no consignados en proyecto**

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la dirección facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

##### **3.1.4 Condiciones generales de ejecución**

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Ingenieros en fecha 24 de abril de 1973, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la dirección facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta para variar esa esmerada ejecución, ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

#### **3.2 Materiales para hormigones y morteros**

##### **3.2.1 Áridos**

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso, cumplirá las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE - 08).

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la

práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por “arena” o “árido fino” el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por “grava” o “árido grueso” el que resulta detenido por dicho tamiz; y por “árido total” (o simplemente “árido”, cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

En lo referente a la limitación del tamaño, se cumplirán las condiciones señaladas en la EHE - 08.

### 3.2.2 Agua para amasado

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l, según UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO<sub>4</sub>, menos de 1 gr/l, según ensayo UNE 7131:58.
- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr/l, según UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l, según UNE 7235.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos, según ensayo UNE 7132:58.
- Demàs prescripciones de la EHE - 08.

### 3.2.3 Aditivos

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón, en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% del peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de la resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será

mayor del 4% del peso del cemento.

- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE - 08.

### **3.2.4 Cemento**

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones de la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en la RC-16. Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE - 08.

### **3.3 Acero**

#### **3.3.1 Acero de alta adherencia en redondos para armaduras**

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor que 21.000 kN/cm<sup>2</sup>.

Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 42 kN/cm<sup>2</sup>, cuya carga de rotura no será inferior a 52,5 kN/cm<sup>2</sup>. Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE - 08.

### **3.4 Productos auxiliares de hormigones**

#### **3.4.1 Productos para curado de hormigones**

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos después de una aplicación.

### **3.4.2 Desencofrantes**

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

### **3.5 Encofrados y cimbras**

#### **3.5.1 Encofrados en muros**

Podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a 1 cm respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

#### **3.5.2 Encofrado de pilares, vigas y arcos**

Podrán ser de madera o metálicos, pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de 1 cm de la longitud teórica. Igualmente deberán tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón, de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de 5 mm.

### **3.6 Aglomerantes, excluido el cemento**

#### **3.6.1 Cal hidráulica**

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del 12%.
- Fraguado entre 9 y 30 h.
- Residuo de tamiz 4900 mallas menor del 6%.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 7 días superior a 8 kg/cm<sup>2</sup>. Curado de la probeta un 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los 7 días superior a 4 kg/cm<sup>2</sup>. Curado por la probeta 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 28 días superior a 8 kg/cm<sup>2</sup> y también superior en 2 kg/cm<sup>2</sup> a la alcanzada al 7º día.

#### **3.6.2 Yeso negro**

Deberá cumplir las siguientes condiciones:



- El contenido en sulfato cálcico semihidratado ( $\text{SO}_4\text{Ca}/2\text{H}_2\text{O}$ ) será como mínimo del 50% en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los 2 min y no terminará después de los 30 min.
- En tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor del 20%.
- En tamiz 0,08 UNE 7050 no será mayor del 50%.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm de pasta normal ensayadas a flexión, con una separación entre apoyos de 10,67 cm, resistirán una carga central de 120 kg como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo  $75 \text{ kg/cm}^2$ . La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los casos mezclando el yeso procedente hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kg como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y UNE 7065.

### **3.7 Materiales de cubierta**

#### **3.7.1 Impermeabilizantes**

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por  $\text{m}^2$ . Dispondrán de Sello INCE/Marca AENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluido en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos, ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de IETCC, cumpliendo todas sus condiciones.

### **3.8 Materiales para fábrica y forjados**

#### **3.8.1 Fábrica de ladrillo y bloque**

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de  $5 \text{ N/mm}^2$ .

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en el Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88).

Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- Ladrillos macizos =  $1 \text{ kN/cm}^2$ .
- Ladrillos perforados =  $1 \text{ kN/cm}^2$ .

- Ladrillos huecos = 0,5 kN/cm<sup>2</sup>.

### **3.8.2 Viguetas prefabricadas**

Las viguetas serán pretensadas, según la memoria de cálculo, y deberán poseer la autorización de uso correspondiente. No obstante, el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

### **3.8.3 Bovedillas**

Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

## **3.9 Materiales para cerramientos**

### **3.9.1 Paneles sándwich**

Los cerramientos opacos del edificio sin función estructural, están constituidos por elementos prefabricados ligeros con sujeción a la estructura del edificio. Se compone de los paneles propiamente dichos, el sistema de sujeción, juntas y sellado.

El panel se suministrará con su sistema de sujeción a la estructura del edificio que garantizará, una vez colocado el panel, su estabilidad, así como la su resistencia a las sollicitaciones previstas.

Los cantos de los paneles presentaran la forma adecuada y se suministraran con los elementos accesorios necesarios para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y los elementos de la fachada, una vez sellados y acabados sean estancos al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos.

Cuando la rigidez de los paneles no permita un sistema de sujeción directo a la estructura del edificio, el sistema incluirá elementos auxiliares como correas en Z o C, perfiles intermedios de acero, etc., a través de los cuales se realizará la fijación. Se indicarán las tolerancias que permitan el sistema de fijación, el aplomo entre los elementos de fijación y la distancia entre planos horizontales de fijación. Los elementos metálicos que comprenden el sistema de sujeción quedaran protegidos de la corrosión.

### **3.9.2 Cerramientos interiores de yeso laminado**

Cerramiento de paneles prefabricados de yeso laminado unidos con adhesivos en base de escayola, que constituyen las particiones interiores.

Se deberán verificar las condiciones del fabricante.

### **3.9.3 Vidrio**

Partición interior, formada por dos vidrios separados por una cámara de aire, anclada con juntas y bastidor de PVC.

El material de sellado deberá ser de naturaleza imputrescible e impermeable.

En el soporte se colocará cartón asfáltico de 0,30 cm de grosor antes de comenzar la ejecución del panel.

### **3.10 Materiales para solados y alicatados.**

#### **3.10.1 Baldosas y losas de terrazo**

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a 10 cm, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de 10 cm o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de 1,5 mm y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de 7 mm, y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de 8 mm.
- La variación máxima admisible en los ángulos, medida sobre un arco de 20 cm de radio, será de  $\pm 0,5$  mm.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el 4‰ de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la UNE 7008 será menor o igual al 15%.
- El ensayo de desgaste se efectuará según la UNE 7015, con un recorrido de 250 m en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de 4 mm y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores y de 3 mm en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y 5 unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del 5%.

#### **3.10.2 Cercos**

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad, con una escuadría mínima de 7x5 cm.

### **3.11 Carpintería metálica**

#### **3.11.1 Ventanas y puertas**

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas, rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

#### **3.11.2 Pintura al temple**

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:

- Blanco de cinc, que cumplirá la UNE 48041.
- Litopón, que cumplirá la UNE 48040.
- Bióxido de titanio, según la UNE 48044.

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos, considerados como cargas, no podrán entrar en unan proporción mayor del 25% del peso del pigmento.

### **3.12 Fontanería**

#### **3.12.1 Tubería de hierro galvanizado**

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

#### **3.12.2 Bajantes**

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 90 mm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

### **3.13 Condiciones técnicas de carácter agrario**

#### **3.13.1 Técnicas de cultivo**

El pliego que se adjunta incluye las condiciones que se han de seguir en la explotación agrícola de la finca objeto del presente proyecto, sita en el término municipal de Quintanilla de Arriba, provincia de Valladolid.

Todas las labores se realizarán en la época que queda especificada en los cuadros de cultivo, Memoria y Anejos correspondientes, con la maquinaria y aperos que se señalan y con las condiciones allí descritas.

El encargado jefe de la explotación queda facultado para introducir aquellas variaciones que estime convenientes, aunque sin modificar los principios fundamentales y los objetivos que deben regir la explotación.

### 3.13.2 Labores preparatorias

Como labores previas a la plantación se realizarán las siguientes:

- Subsolado: esta labor debe realizarse varios meses antes de la plantación, preferentemente a finales de agosto o principios de septiembre, ya que el terreno estará seco, con profundidades de 70-80 cm, para romperla capa impermeable, dura o muy compacta, formada por los pases de maquinaria realizados durante los cultivos anteriores. Esta labor persigue las siguientes finalidades:
  - Facilitar el desarrollo de las raíces
  - Mejora la permeabilidad del terreno al agua y al aire
  - Limpiar la tierra de raíces
  - Provocar o activar la actividad microbiana
  - Movilizar las reservas de fertilizantes.

Esta labor, al realizarse una vez a lo largo de la vida del proyecto, se le contratará a una empresa de servicios de la zona.

Enmienda orgánica: la materia orgánica mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

- Propiedades físicas:
  - Aumenta la estabilidad estructural del suelo
  - Aumenta la permeabilidad y aireación del suelo
  - Aumenta la capacidad de retención de agua
  - Reduce las oscilaciones térmicas
- Propiedades químicas:
  - Regula el pH
  - Aumenta la capacidad de intercambio catiónico
  - Mantiene a los cationes de forma cambiante
  - Forma quelatos
  - Mantiene las reservas de nitrógeno
- Propiedades biológicas
  - Favorece la respiración y el desarrollo radicular
  - Favorece la actividad microbiana
  - Mejora la nutrición mineral de los cultivos

Se contratará con una empresa de servicios de la zona.

- Labor de vertedera trisurco reversible: con esta labor se pretende incorporar el estiércol en el suelo. Además se va a conseguir desmenuzar y esponjar el terreno, creando un suelo propicio para que la planta desarrolle correctamente las raíces.

Se realizará seguida a la aplicación de estiércol, a unos 40 cm de profundidad, con un arado de 3 vertederas.

- Pase cultivador: es una labor complementaria a las anteriores y más

superficial, con lo que se pretende conseguir una buena estructura, desmenuzando el terreno en pequeños fragmentos, eliminando al mismo tiempo, las malas hierbas que se puedan desarrollar.

- Marqueo de la plantación: una vez elegida la distribución de la plantación, el marqueo consistirá en señalar en la finca el emplazamiento de dicha plantación, de los caminos de servicio. Para el replanteo se utilizará una estación total, cintas métricas, un plano de distribución, un técnico y los peones necesarios. Esta labor se encargará a una empresa de servicios y se realizará en la fecha indicada en las tablas de implementación.

### **3.13.3 Plantación a raíz**

Se realizará utilizando plantas injertadas, a raíz desnuda, de la variedad Tinta del País, sobre los plantones 140-Ruggeri y 41-B M. Será planta certificada, parafinada y de 55 cm de longitud.

Los patrones procederán de viveros especializados y que ofrezcan las máximas garantías de calidad.

La plantación se realizará con una máquina plantadora guiada por láser, la cuál aportará un riego de asiento a cada cepa de 3 litros.

### **3.13.4 Labores posteriores a la plantación**

- Entutorado: Consiste en colocar un tutor de bambú o tetracero de 90 cm de altura y de 8 mm de grosor, en el lugar de emplazamiento en campo de la planta. Esta labor la realizará una empresa de servicios.
- Desbarbado: se suprimirán las posibles raicillas que puedan haber surgido de la variedad, y los pequeños brotes que pueda haber emitido el patrón, ya que si se produce el franqueamiento de la variedad, el injerto habrá fracasado.
- Reposición de marras: a pesar de todos los cuidados que se realicen en la plantación, siempre, por diversas causas, va a existir un cierto número de plantas que no van a agarrar, por lo que será necesaria la reposición de marras.

Se va a hacer de forma manual y utilizando el mismo tipo de planta que en la plantación, pero en vez de a raíz desnuda, estará en "pot", para garantizar uniformidad en la plantación.

- Pase de cultivador: Se realizará un pase de cultivador en el mes de julio, con el fin de mejorar la estructura del suelo y eliminar las malas hierbas.

### **3.13.5 Fertilizantes**

Los fertilizantes químicos utilizados en la explotación deberán ajustarse a las normas establecidas en el Decreto del 17 de agosto de 1949 (BOE 22/79) y la disposición complementaria del Ministerio de agricultura del 20 de junio de 1950 (BOE 1/7/50) referentes a la composición y pureza de los productos fertilizantes.

Las riquezas se expresarán en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, en el caso de los fertilizantes fosfóricos, K<sub>2</sub>O en los potásicos y los nitrogenados estarán en forma de nitrógeno nítrico y amoniacal. Todos solubles en agua.

Los abonos se adquirirán envasados.

### **3.13.6 Productos fitosanitarios**

Antes de la realización de un tratamiento con un producto químico, hay que tener en cuenta que estos pueden resultar tóxicos para las personas y animales, por lo que se tendrá un especial cuidado en su manejo.

Los productos fitosanitarios deberán estar perfectamente envasados, precintados y etiquetados, de acuerdo con el modelo oficial. En la etiqueta debe figurar de forma clara y precisa el número de registro del producto, así como el contenido de los distintos elementos útiles. Todos estos datos deberán estar presentes también en la factura acreditativa de la compra.

En caso de duda sobre la autenticidad de los productos fitosanitarios adquiridos o de sus etiquetas, se tomarán tres muestras en presencia del vendedor o persona encargada y de dos testigos. Estas muestras serán remitidas, para su análisis, a la Jefatura Provincial Agronómica, al almacén del vendedor y al Servicio de Defensa contra Fraudes. En caso de que los productos fitosanitarios no cumplieren las condiciones legales requeridas, serán rechazados para su empleo en la explotación.

En los tratamientos de pre-recolección, se tendrán en cuenta los plazos de seguridad previstos para cada producto.

En el caso de utilizar productos tóxicos, que por inhalación, ingestión y/o penetración cutánea puedan entrañar riesgos de algún tipo, se adoptarán las medidas pertinentes de seguridad para el personal que los manipule, de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

Siempre que sea posible, se emplearán materias activas selectivas y específicas, que respeten la fauna útil y que tengan una baja toxicidad, quedando bajo la responsabilidad de un encargado de la plantación, la elección del producto a utilizar.

Tanto la apertura de los envases como la manipulación de los productos y del equipo de aplicación, debe efectuarse en locales bien ventilados o al aire libre. La persona que vaya a hacer el tratamiento se protegerá con el equipo adecuado que constará de un mono, una mascarilla completa, guantes, gafas, botas adecuadas, y todo lo necesario para evitar el contacto con los productos fitosanitarios, bien por ingestión, inhalación o contacto.

Antes de efectuar el tratamiento, se comprobará el equipo de tratamientos.

Después del tratamiento, se lavará la máquina de aplicación y los útiles de preparación. La persona que ha hecho el tratamiento, se quitará la ropa utilizada y se lavará.

### **3.13.7 La poda**

Las operaciones de poda se realizarán siguiendo las normas expuestas en la Memoria. Durante las operaciones relacionadas con la poda, estará siempre presente el capataz, que también será especialista y supervisará el trabajo.

Con la poda se persiguen los siguientes objetivos:

- Limitar la expansión de la cepa (tronco, brazos y sarmientos), luchado contra la acrotonía, con el fin de ralentizar su envejecimiento y mantenerla de una

forma compatible con las prácticas de cultivo.

- Limitar el número de yemas, adaptándolo a la capacidad de crecimiento de la cepa y a la posibilidad del medio, con el fin de obtener un vigor adecuado, en armonía con la producción.
- Limitar el número de bayas, adaptándolo a la capacidad de crecimiento de la cepa a fin de lograr una buena maduración y calidad de la uva y un adecuado agostamiento.

### 3.13.8 La vendimia

La uva a la hora de ser vendimiada, debe tener una madurez óptima, que favorece su fermentación. La madurez de la uva se puede determinar por medio de tres acepciones, que son:

Madurez fisiológica: corresponde al momento en que la uva está perfectamente conformada, al tener las semillas preparadas para poder germinar.

Madurez tecnológica: corresponde al momento óptimo de recogida de la uva según el destino que se le vaya a dar.

Pruebas para determinar la fecha de la vendimia

Los índices de madurez que se van a tener en cuenta para determinar la fecha de la vendimia, son los índices o caracteres de madurez externos y el índice químico que determina la riqueza en azúcar y la concentración de ácidos. Este último índice químico que determina la riqueza en azúcar y la concentración en azúcares va en aumento, mientras que la de ácidos disminuye. Al llegar a la madurez industrial ambos componentes se mantienen estables durante unos días.

Cuando las características externas de los racimos se empiecen a apreciar, se procederá a realizar periódicamente tomas de muestras de bayas. Las primeras muestras se recogen cada siete días, eligiendo para ello un número representativo de cepas de la plantación. Se señalan estas cepas y se toman siempre muestras de ellas. Se recogen los granos de los racimos de la parte alta, media y baja de la cepa. Se toman dos granos de cada racimo; uno de la parte soleada y otro de la sombreada.

Los granos recogidos se mezclan y estrujan obteniéndose en mosto que se analiza con un refractómetro.

Los resultados obtenidos permiten calcular el índice mediante la siguiente fórmula:

Índice de madurez = Azúcar por refractometría (g) / Acidez total en ácido tartárico (g/l)

Una vez calculado el índice de madurez se puede determinar la fecha de la vendimia. Esta fecha debe estar dentro del intervalo de tiempo que permite el Consejo Regulador.

### 3.13.9 Maquinaria

En el Anejo 4, se describen los tipos y características de las máquinas necesarias. Si, por circunstancias comerciales no fueran exactamente éstas, queda autorizado el Director Técnico de la instalación para introducir las variaciones convenientes en las características, siempre que se ajuste lo más posible a las primeras.



Toda maquinaria que se emplee en la explotación deberá estar inscrita en la sección agronómica de la Delegación Provincial del Ministerio de Agricultura y organismo autónomo equivalente debiendo cumplir los requisitos necesarios para dicha inscripción.

Fuera de los periodos de uso de la maquinaria deberá mantener en el estado óptimo de conservación.

Se cumplirán las normas indicadas en los libros de instrucciones de las diferentes máquinas, sobre todo en lo referente a engrases y ajustes mecánicos. Las separaciones serán llevadas a cabo por un mecánico especialista, enviado por la casa distribuidora.

Los engrases y operaciones de mantenimiento serán minuciosas y periódicas, sobre todo si la máquina ha permanecido un tiempo prolongado en desuso.

Se emplearán lubricantes en la cantidad indicada en la ingeniería del proceso.

Deberá contarse con un stock de las piezas de repuesto mas frecuentes, como son las herramientas de taller adecuados.

Se tendrán en cuenta las normas de higiene y seguridad en cuanto al uso de máquinas se refiere.

La maquinaria no será empleada en trabajos que no sean adecuados a sus funciones o no se encuentran señaladas en los anejos.

Las piezas de la maquinaria que lo exijan, deberán mantenerse suficientemente engrasados.

## **4 Pliego de condiciones técnicas particulares. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

### **4.1 Movimiento de tierras**

#### **4.1.1 Explanación y préstamos**

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno, así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce, se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes.

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a 3 metros.

La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

#### **4.1.2 Excavación en zanjas y pozos**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la dirección facultativa podrá modificar la profundidad, si a la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario, a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluida la madera para una posible entibación.

La dirección facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la dirección facultativa.

La dirección facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose las ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

#### **4.1.3 Preparación de cimentaciones**

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

### **4.2 Hormigones**

#### **4.2.1 Dosificación de hormigones**

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE - 08.

#### **4.2.2 Fabricación de hormigones**

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la EHE - 08.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado en la normativa vigente.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, 5% para los distintos tamaños de áridos y 2% para el árido total. En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de 20 mm medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a 5 segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se hayan introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

#### **4.2.3 Mezcla en obra**

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

#### **4.2.4 Transporte de hormigón**

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

#### **4.2.5 Puesta en obra del hormigón**

Como norma general no deberá transcurrir más de 1 hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 1 m, quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de 0,5 m de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

#### **4.2.6 Compactación del hormigón**

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/s, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared del encofrado.

#### **4.2.7 Curado de hormigón**

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante 3 días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

#### **4.2.8 Juntas en el hormigonado**

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

#### **4.2.9 Terminación de los paramentos vistos**

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos 2 m de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm.
- Superficies ocultas: 25 mm.

#### **4.2.10 Limitaciones de ejecución**

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras.

- Limpieza y humedecido de los encofrados.

Durante el hormigonado:

- El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m, salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.
- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0° C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la dirección facultativa.
- No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h se tratará la junta con resinas epoxi.
- No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

- El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.
- Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la dirección facultativa.

#### **4.2.11 Medición y abono**

El hormigón se medirá y abonará por m<sup>3</sup> realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el cuadro de precios la unidad de hormigón se exprese por m<sup>2</sup>, como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por m<sup>2</sup> realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el cuadro de precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por m<sup>3</sup> o por m<sup>2</sup>. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

### **4.3 Morteros**

#### **4.3.1 Dosificación de morteros**

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

### **4.3.2 Fabricación de morteros**

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

### **4.3.3 Medición y abono**

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por m<sup>3</sup>, obteniéndose su precio del cuadro de precios, si lo hay, u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

## **4.4 Encofrados**

### **4.4.1 Construcción y montaje**

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado, y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera cavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Se tendrán en cuenta los planos de la estructura y de despiece de los encofrados. Confección de las diversas partes del encofrado:

- Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y, por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.
- No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobre todo en ambientes agresivos.
- Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado.



- El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablonos/durmientes.
- Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablonos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.
- Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies.
- El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible.
- Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras.

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

**Tabla 1: Tolerancia de los encofrados según su espesor.**

Espesores en m	Tolerancia en mm
Hasta 0,10	2
De 0,11 a 0,20	3
De 0,21 a 0,40	4
De 0,41 a 0,60	6
De 0,61 a 1,00	8
Más de 1,00	10

Dimensiones horizontales o verticales entre ejes:

**Tabla 2: Dimensiones entre ejes.**

Parciales	20
Totales	40

Desplomes:

**Tabla 3: Desplomes.**

En una planta	10
En total	30

#### 4.4.2 Apeos y cimbras. Construcción y montaje

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir su peso propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm, ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

#### 4.5 Desencofrado y descimbrado del hormigón

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a 1 día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan

producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los 2 días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente, a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura, en el resultado de las pruebas de resistencia el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos, cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado:

- No se procederá al desencofrado hasta transcurrido un mínimo de 7 días para los soportes y 3 días para los demás casos, siempre con la aprobación de la dirección facultativa.
- Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH y la EHE - 08, con la previa aprobación de la dirección facultativa. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos 3 cm durante 12 h, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible.
- Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.
- Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza.

#### **4.5.1 Medición y abono**

Los encofrados se medirán siempre por m<sup>2</sup> de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen, además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

#### **4.6 Armaduras**

##### **4.6.1 Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras**

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con la EHE - 08.

##### **4.6.2 Medición y abono**

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

#### **4.7 Fachada ligera**

Se replantearán los ejes verticales y los ejes horizontales de juntas y se fijarán los elementos de sujeción de los paneles.

Se sujetarán provisionalmente los paneles, se alinearán, nivelarán y aplomarán todos los paneles de una misma planta. Se medirá el ancho de la junta en todo el su perímetro. Se sujetarán definitivamente los paneles a los elementos que previamente se habrán ancorado a la estructura del edificio.

El producto de sellado se aplicará en todo el perímetro de las juntas para garantizar su estanquidad y acabado exterior, comprobando antes que estas estarán limpias de polvo, aceites o grasas.

##### **4.7.1 Control**

Las condiciones de no aceptación de los elementos se darán cuando:

- La alineación entre los cantos de los paneles presenten variaciones superiores a 2 mm.
- El aplomo entre dos paneles presente variaciones superiores a 2 mm, comprobado con regla d'1 m.
- La sujeción sea diferente a la especificada.
- Existan elementos metálicos sin protección a la oxidación.
- El ancho de la junta vertical sea inferior al ancho mínimo.
- El ancho de la junta horizontal sea inferior al ancho mínimo.

#### **4.8 Albañilería**

##### **4.8.1 Fábrica de ladrillo**

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 min al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir.

Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg de cemento I-35 por m<sup>3</sup> de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se deje medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hileras.

La medición se hará por m<sup>2</sup>, según se expresa en el cuadro de precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas, descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón".

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados.

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento.

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas, y serán estancos al viento y a la lluvia.

Todos los huecos practicados en los muros irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar.

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada.

Si ha helado durante la noche se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen.

No se utilizarán piezas menores de ½ ladrillo.

Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

#### **4.8.2 Enfoscados de cemento**

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg de cemento por m<sup>3</sup> de pasta en paramentos exteriores, y de 500 kg de cemento por m<sup>3</sup> en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se preparará el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se echa sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren, a juicio de la dirección facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

- Preparación del mortero:

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la documentación técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la tabla 5 de la NTE-RPE.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5° C y 40° C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 h después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

- Condiciones generales de ejecución:

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y éste se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

- Durante la ejecución:

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte se humedecerá ligeramente éste, a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas, sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indesmallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm a ambos lados de la línea de discontinuidad.

- Después de la ejecución:

Transcurridas 24 h desde la aplicación del mortero se mantendrá húmeda la superficie enfoscada, hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

#### **4.8.3 Formación de peldaños**

Se construirán con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento.

#### **4.8.4 Partición interior de yeso laminado**

Una vez replanteadas las particiones y los marcos de las puertas, se colocarán reglas telescópicas en cantos, encuentros y a lo largo de la partición cada 2-3 m. nivelará el suelo para enganchar una banda elástica que reciba los paneles.

Las regatas para fontanería y electricidad no serán superiores a un tercio del grosor de la partición. Los encuentros de las particiones con otros cerramientos se realizarán mediante regata suficiente para recibir las placas y una banda de poliestireno para realizar la junta.

La partición ha de ser estable, plana y aplomada. En cualquier punto ha de ser resistente a una fuerza normal de penetración de 100 kg y a una energía de impacto de 12 kg x m, sin que se produzca deformación aparente.

#### **4.8.5 Partición interior de vidrio**

Se colocará cartón asfáltico en el soporte inferior antes de comenzar la ejecución del paño.

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscilará entre los 5 °C y los 40 °C.

El cerramiento será estanco y su colocación eliminará la posibilidad que pueda llegar a actuar tensiones estructurales.

Las juntas de dilatación y estanquidad estarán selladas y rellenadas de material elástico. El bastidor se fijará a la obra de manera que quede aplomado y nivelado.

### **4.9 Cubiertas planas. Azoteas**

#### **4.9.1 Descripción**

Cubierta o techo exterior cuya pendiente está comprendida entre el 1% y el 5% no transitables, sólo para trabajos de mantenimiento.

#### **4.9.2 Condiciones previas**

- Planos acotados de obra, con definición de la solución constructiva adoptada.
- Ejecución del último forjado o soporte, bajantes, petos perimetrales...
- Limpieza de forjado para el replanteo de faldones y elementos singulares.
- Acopio de materiales y disponibilidad de equipo de trabajo.

#### **4.9.3 Componentes**

Los materiales empleados en la composición de estas cubiertas, naturales o elaborados, abarcan una gama muy amplia debido a las diversas variantes que pueden adoptarse tanto para la formación de pendientes, como para la ejecución de la membrana impermeabilizante, la aplicación de aislamiento, los solados o acabados superficiales, los elementos singulares, etc.

#### **4.9.4 Ejecución**

Siempre que se rompa la continuidad de la membrana de impermeabilización se dispondrán refuerzos. Si las juntas de dilatación no estuvieran definidas en proyecto, se dispondrán éstas en consonancia con las estructurales, rompiendo la continuidad de éstas desde el último forjado hasta la superficie exterior.

Las limahoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua pluvial tendrán la sección necesaria para evacuarla sobradamente, calculada en función de la superficie que recojan y la zona pluviométrica de enclave del edificio. Las bajantes de desagüe pluvial no distarán más de 20 m entre sí.

La membrana impermeable puede colocarse independiente del soporte y de la protección (sistema no adherido o flotante). Cuando no se pueda garantizar su

permanencia en la cubierta, por succión de viento, erosiones de diversa índole o pendiente excesiva, la adherencia de la membrana será total. La membrana será monocapa,

Las láminas impermeabilizantes se colocarán empezando por el nivel más bajo, disponiéndose un solape mínimo de 8 cm entre ellas. Dicho solape de lámina, en las limahoyas, será de 50 cm y de 10 cm en el encuentro con sumideros. En este caso, se reforzará la membrana impermeabilizante con otra lámina colocada bajo ella que debe llegar hasta la bajante y debe solapar 10 cm sobre la parte superior del sumidero.

La humedad del soporte al hacerse la aplicación deberá ser inferior al 5%; en otro caso pueden producirse humedades en la parte inferior del forjado.

La imprimación será del mismo material que la lámina impermeabilizante. En el caso de disponer láminas adheridas al soporte no quedarán bolsas de aire entre ambos.

La barrera de vapor se colocará siempre sobre el plano inclinado que constituye la formación de pendiente. Sobre la misma, se dispondrá el aislamiento térmico. La barrera de vapor, que se colocará cuando existan locales húmedos bajo la cubierta (baños, cocinas,...), estará formada por oxiasfalto (1,5 kg/m<sup>2</sup>) previa imprimación con producto de base asfáltica o de pintura bituminosa.

#### **4.9.5 Control**

El control de ejecución se llevará a cabo mediante inspecciones periódicas en las que se comprobarán espesores de capas, disposiciones constructivas, colocación de juntas, dimensiones de los solapes, humedad del soporte, humedad del aislamiento, etc.

Acabada la cubierta, se efectuará una prueba de servicio consistente en la inundación de los paños hasta un nivel de 5 cm por debajo del borde de la impermeabilización en su entrega a paramentos. La presencia del agua no deberá constituir una sobrecarga superior a la de servicio de la cubierta. Se mantendrá inundada durante 24 h, transcurridas las cuales no deberán aparecer humedades en la cara inferior del forjado. Si no fuera posible la inundación, se regará continuamente la superficie durante 48 h, sin que tampoco en este caso deban aparecer humedades en la cara inferior del forjado.

Ejecutada la prueba, se procederá a evacuar el agua, operación en la que se tomarán precauciones a fin de que no lleguen a producirse daños en las bajantes.

En cualquier caso, una vez evacuada el agua, no se admitirá la existencia de remansos o estancamientos.

#### **4.9.6 Medición**

La medición y valoración se efectuará, generalmente, por m<sup>2</sup> de azotea, medida en su proyección horizontal, incluso entrega a paramentos y parte proporcional de remates, terminada y en condiciones de uso.

Se tendrán en cuenta, no obstante, los enunciados señalados para cada partida de la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores que condicionan el precio descompuesto resultante.



#### **4.9.7 Mantenimiento**

Las reparaciones a efectuar sobre las azoteas serán ejecutadas por personal especializado con materiales y solución constructiva análogos a los de la construcción original.

No se recibirán sobre la azotea elementos que puedan perforar la membrana impermeabilizante como antenas, mástiles, etc., o dificulten la circulación de las aguas y su deslizamiento hacia los elementos de evacuación.

El personal que tenga asignada la inspección, conservación o reparación deberá ir provisto de calzado con suela blanda. Similares disposiciones de seguridad regirán en los trabajos de mantenimiento que en los de construcción.

#### **4.10 Aislamientos**

##### **4.10.1 Descripción**

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

##### **4.10.2 Condiciones previas**

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos.

Deberá estar correctamente saneada y preparada, si así procediera, con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

##### **4.10.3 Ejecución**

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

#### **4.10.4 Control**

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.
- Homologación oficial AENOR, en los productos que la tengan.
- Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.
- Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.
- Ventilación de la cámara de aire, si la hubiera.

#### **4.10.5 Medición**

En general, se medirá y valorará el m<sup>2</sup> de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

#### **4.10.6 Mantenimiento**

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De

ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

#### **4.11 Solados y alicatados**

##### **4.11.1 Solado de baldosas de terrazo**

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua 1 h antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg/m<sup>3</sup> confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas, repitiéndose esta operación a las 48 h.

##### **4.11.2 Solados**

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos 4 días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por m<sup>2</sup> de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este pliego.

#### **4.12 Carpintería metálica**

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por m<sup>2</sup> de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

## **4.13 Pintura**

### **4.13.1 Condiciones generales de preparación del soporte**

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopón, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28° C ni menor de 6° C. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

### **4.13.2 Aplicación de la pintura**

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm hasta 7 mm, formándose un cono de 2 cm al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos, así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación, se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte.

Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

- Metales:

Se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación, se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

#### **4.13.3 Medición y abono**

La pintura se medirá y abonará en general, por m<sup>2</sup> de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería: se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

#### **4.14 Fontanería**

##### **4.14.1 Tubería de cobre**

Toda la tubería se instalará de forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería estará colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para sí misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilaridad. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

#### **4.14.2 Tubería de PVC**

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por m lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

#### **4.15 Instalación eléctrica**

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la compañía suministradora de energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

- Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.
- Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

##### **4.15.1 Conductores eléctricos.**

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 kilovoltios para la línea repartidora y de 750 voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-06.

##### **4.15.2 Conductores de protección**

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-19, apartado 2.3, en función de la sección de los conductores de la instalación.

#### **4.15.3 Identificación de los conductores**

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

#### **4.15.4 Tubos protectores**

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo Preplás, Reflex o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la instrucción ITC-BT-21. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

#### **4.15.5 Cajas de empalme y derivaciones**

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm de profundidad y de 80 mm para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizarán siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apartado 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la instrucción ITC-BT-19.

#### **4.15.6 Aparatos de mando y maniobra**

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

#### **4.15.7 Aparatos de protección**

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del cortocircuito estará de acuerdo con la intensidad del cortocircuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA) y además de corte omnipolar. Podrán ser “puros”, cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

#### **4.15.8 Puntos de utilización**

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m<sup>2</sup> de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4.

#### **4.15.9 Puesta a tierra**

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500x500x3 mm o bien mediante electrodos de 2 m de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 ohmios.

#### **4.15.10 Condiciones generales de ejecución de las instalaciones**

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior de la finca edificio, según la instrucción ITC-BT-13, artículo 1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de la fábrica, tal y como se indica en los planos, en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.



El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Las tomas de corriente de un mismo local deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m, como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a  $1.000 \times U$  ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los

1.000 voltios, y como mínimo 250 voltios, con una carga externa de 100.000 ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

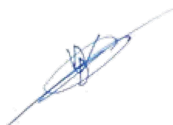
Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobrecorrientes, mediante un interruptor automático o un fusible de cortocircuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

En Valladolid, a 12 de marzo de 2020

El/La Alumno/a del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural: David Ayala Collado



Firmado:



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL**

**PROYECTO DE PLANTACION DE  
VIÑEDO EN EL TERMINO  
MUNICIPAL DE QUINTANILLA DE  
ARRIBA (VALLADOLID), ACOGIDO  
A LA D.O. RIBERA DEL DUERO**

**DOCUMENTO 4. MEDICIONES**

Alumno/a: David Ayala Collado

Tutor/a: Juan José Mazón Nieto de Cossío  
Cotutor/a: María del Valle Alburquerque Otero

Marzo de 2020



# **DOCUMENTO 4: Mediciones**



## INDICE MEDICIONES

1	Presupuesto parcial nº1 Acondicionamiento del terreno .....	1
2	Presupuesto parcial nº2 Cimentaciones .....	2
3	Presupuesto parcial nº3 Estructuras.....	3
4	Presupuesto parcial nº4 Cerramiento .....	7
5	Presupuesto parcial nº5 Carpintería metálica .....	8
6	Presupuesto parcial nº6 Instalaciones .....	8
7	Presupuesto parcial nº7 Control de calidad y ensayos .....	9
8	Presupuesto parcial nº 8 Gestión de residuos .....	9
9	Presupuesto parcial nº 9 Seguridad y Salud .....	9
10	Presupuesto parcial nº 10 Maquinaria.....	10
11	Presupuesto parcial nº 11 Plantación .....	11





## 1 Presupuesto parcial nº1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción					Medición
1.1	M2	Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.					
						<b>Total m2 .....:</b>	<b>500,000</b>
1.2	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
		Uds.			Parcial	Subtotal	
Desbroce [A]		500			500,000		
						<u>500,000</u>	<u>500,000</u>
						<b>Total m2 .....:</b>	<b>500,000</b>
1.3	M3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja y con p.p. de medios auxiliares.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapata tipo 1		6	2,650	2,650	1,000	42,135	
Zapata tipo 2		4	1,800	1,800	1,000	12,960	
Zapata tipo 3		4	1,500	1,500	0,900	8,100	
Vigas riostras			0,500	0,500	32,500	8,125	
						<u>71,320</u>	<u>71,320</u>
						<b>Total m3 .....:</b>	<b>71,320</b>

## 2 Presupuesto parcial nº2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción						Medición
<b>2.1.- Zapatas y vigas</b>								
2.1.1	M3	Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapata tipo 1	6	0,100	0,100	0,100	0,006	
		Zapata tipo 2	4	0,100	0,100	0,100	0,004	
		Zapata tipo 3	4	0,100	0,100	0,100	0,004	
		Vigas riostras		0,100	0,100	32,500	0,325	
							<u>0,339</u>	0,339
								<b>Total m3 .....: 0,339</b>
2.1.2	M3	Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapata tipo 1	6	2,550	2,550	0,900	35,113	
		Zapata tipo 2	4	1,700	1,700	0,900	10,404	
		Zapata tipo 3	4	1,400	1,400	0,800	6,272	
		Vigas riostras		0,400	0,400	32,500	5,200	
							<u>56,989</u>	56,989
								<b>Total m3 .....: 56,989</b>
<b>2.2.- Losas</b>								
2.2.1	M3	Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Solera	1	20,000	15,000	0,100	30,000	
							<u>30,000</u>	30,000
								<b>Total m3 .....: 30,000</b>
2.2.2	M2	Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm <sup>2</sup> , T <sub>máx.</sub> 20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado						

de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.

Total m2 .....: 289,020

### 3 Presupuesto parcial nº3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición					
<b>3.1.- Acero</b>								
3.1.1	Kg	<b>Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave viñedo - Pieza (N1/N2)	1	180,160			180,160	
		Nave viñedo - Pieza (N3/N4)	1	180,160			180,160	
		Nave viñedo - Pieza (N2/N5)	1	106,830			106,830	
		Nave viñedo - Pieza (N4/N5)	1	106,830			106,830	
		Nave viñedo - Pieza (N6/N7)	1	285,350			285,350	
		Nave viñedo - Pieza (N8/N9)	1	285,350			285,350	
		Nave viñedo - Pieza (N7/N10)	1	298,530			298,530	
		Nave viñedo - Pieza (N9/N10)	1	298,530			298,530	
		Nave viñedo - Pieza (N20/N16)	1	285,350			285,350	
		Nave viñedo - Pieza (N21/N19)	1	285,350			285,350	
		Nave viñedo - Pieza (N16/N18)	1	298,530			298,530	
		Nave viñedo - Pieza (N19/N18)	1	298,530			298,530	
		Nave viñedo - Pieza (N25/N17)	1	285,350			285,350	
		Nave viñedo - Pieza (N23/N22)	1	285,350			285,350	
		Nave viñedo - Pieza (N17/N24)	1	298,530			298,530	
		Nave viñedo - Pieza (N22/N24)	1	298,530			298,530	
		Nave viñedo - Pieza (N11/N12)	1	180,160			180,160	
		Nave viñedo - Pieza (N13/N14)	1	180,160			180,160	
		Nave viñedo - Pieza (N12/N15)	1	106,830			106,830	
		Nave viñedo - Pieza (N14/N15)	1	106,830			106,830	

Nave viñedo - Pieza (N26/N27)	1	126,780	126,780
Nave viñedo - Pieza (N28/N29)	1	126,780	126,780
Nave viñedo - Pieza (N30/N31)	1	126,780	126,780
Nave viñedo - Pieza (N32/N33)	1	126,780	126,780
Nave viñedo - Pieza (N2/N7)	1	180,160	180,160
Nave viñedo - Pieza (N7/N16)	1	171,150	171,150
Nave viñedo - Pieza (N16/N17)	1	232,280	232,280
Nave viñedo - Pieza (N17/N12)	1	171,150	171,150
Nave viñedo - Pieza (N22/N14)	1	171,150	171,150
Nave viñedo - Pieza (N19/N22)	1	232,280	232,280
Nave viñedo - Pieza (N9/N19)	1	171,150	171,150
Nave viñedo - Pieza (N4/N9)	1	180,160	180,160
Nave viñedo - Pieza (N31/N34)	1	180,160	180,160
Nave viñedo - Pieza (N35/N29)	1	171,150	171,150
Nave viñedo - Pieza (N36/N27)	1	171,150	171,150
Nave viñedo - Pieza (N33/N37)	1	180,160	180,160
Nave viñedo - Pieza (N5/N10)	1	180,160	180,160
Nave viñedo - Pieza (N24/N15)	1	171,150	171,150
			7.721,770
			7.721,770
<b>Total kg .....</b>			<b>7.721,770</b>

Nº	Ud	Descripción	Medición					
3.1.2	Kg	<b>Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nave viñedo - Pieza (N6/N2)	1			8,540			8,540	
Nave viñedo - Pieza (N2/N37)	1			8,580			8,580	
Nave viñedo - Pieza (N37/N5)	1			6,770			6,770	

PROYECTO DE PLANTACION DE VIÑEDO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE QUINTANILLA DE ARRIBA (VALLADOLID), ACOGIDO A LA D.O. RIBERA DEL DUERO

DOCUMENTO 4: MEDICIONES

Nave viñedo - Pieza (N34/N5)	1	6,770	6,770
Nave viñedo - Pieza (N4/N34)	1	8,580	8,580
Nave viñedo - Pieza (N8/N4)	1	8,540	8,540
Nave viñedo - Pieza (N3/N9)	1	8,540	8,540
Nave viñedo - Pieza (N9/N31)	1	8,580	8,580
Nave viñedo - Pieza (N31/N10)	1	6,770	6,770
Nave viñedo - Pieza (N33/N10)	1	6,770	6,770
Nave viñedo - Pieza (N7/N33)	1	8,580	8,580
Nave viñedo - Pieza (N1/N7)	1	8,540	8,540
Nave viñedo - Pieza (N11/N17)	1	8,330	8,330
Nave viñedo - Pieza (N17/N27)	1	8,370	8,370
Nave viñedo - Pieza (N27/N24)	1	6,500	6,500
Nave viñedo - Pieza (N29/N24)	1	6,500	6,500
Nave viñedo - Pieza (N22/N29)	1	8,370	8,370
Nave viñedo - Pieza (N13/N22)	1	8,330	8,330
Nave viñedo - Pieza (N23/N14)	1	8,330	8,330
Nave viñedo - Pieza (N14/N35)	1	8,370	8,370
Nave viñedo - Pieza (N35/N15)	1	6,500	6,500
Nave viñedo - Pieza (N36/N15)	1	6,500	6,500
Nave viñedo - Pieza (N12/N36)	1	8,370	8,370
Nave viñedo - Pieza (N25/N12)	1	8,330	8,330
			188,360
<b>Total kg .....</b>			<b>188,360</b>

**Presupuesto parcial nº 3 Estructuras**

Nº	Ud	Descripción	Medición					
<b>3.2.- Hormigón Armado</b>								
3.2.1	M <sup>3</sup>	Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 48,6 kg/m <sup>3</sup> ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
M1	(Solera)		1	0,230			0,230	
M2	(Solera)		1	0,210			0,210	
M3	(Solera)		1	0,250			0,250	
M4	(Solera)		1	0,220			0,220	
M6	(Solera)		1	0,230			0,230	
M7	(Solera)		1	0,230			0,230	
M8	(Solera)		1	0,220			0,220	
M10	(Solera)		1	0,210			0,210	
M11	(Solera)		1	0,230			0,230	
M12	(Solera)		1	0,230			0,230	
M13	(Solera)		1	0,230			0,230	
M14	(Solera)		1	0,230			0,230	
M15	(Solera)		1	0,230			0,230	
M16	(Solera)		1	0,020			0,020	
M18	(Solera)		1	0,020			0,020	
M1	(Muro)		1	3,090			3,090	
M2	(Muro)		1	2,850			2,850	
M3	(Muro)		1	3,300			3,300	
M4	(Muro)		1	2,940			2,940	
M6	(Muro)		1	3,000			3,000	
M7	(Muro)		1	3,090			3,090	

M8 (Muro)	1	2,940	2,940	
M10 (Muro)	1	2,850	2,850	
M11 (Muro)	1	3,090	3,090	
M12 (Muro)	1	3,090	3,090	
M13 (Muro)	1	3,000	3,000	
M14 (Muro)	1	3,090	3,000	
M15 (Muro)	1	3,090	3,090	
M16 (Muro)	1	0,300	0,300	
M18 (Muro)	1	0,300	0,300	
			43,010	43,010
			<b>Total m³ .....</b>	<b>43,010</b>

## 4 Presupuesto parcial nº4 Cerramiento

Nº	Ud	Descripción						Medición
<b>4.1.- Cubierta</b>								
4.1.1	M2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 35 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,8 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	15,000	20,000		300,000	
							300,000	300,000
							<b>Total m2 .....</b>	<b>300,000</b>

### 4.2.- Perimetral

4.2.1	M2	Recubrimiento de fachadas, realizado con lamas de aluminio esmaltado al horno de 135 mm de ancho, montadas sobre soporte de aluminio, con entrecalle de 6 mm entre lamas, instalado, replanteo, fijado mediante piezas especiales, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa de aluminio, aplomado, recibido de cercos, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, elementos de remate, piezas especiales, medios auxiliares y limpieza. Medido deduciendo huecos mayores de 4 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Lados 20m	2	20,000		3,000	120,000	

Lados 15m	2	15,000	3,000	90,000	
				<u>210,000</u>	210,000
<b>Total m2 .....:</b>					<b>210,000</b>

## 5 Presupuesto parcial nº5 Carpintería metálica

Nº	Ud	Descripción					Medición	
6.1	M2	Puerta corredera suspendida de una hoja ciega de chapa formando cuarterones, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	4,500		4,500	20,250	
							<u>20,250</u>	20,250
<b>Total m2 .....:</b>							<b>20,250</b>	

## 6 Presupuesto parcial nº6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición
<b>6.1.- Pluviales</b>							
6.1.1	M	Canalón de PVC circular, con 100mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero Totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de Conexiones a bajantes, completamente instalado.					
<b>Total m .....:</b>						<b>40,000</b>	
6.1.2	M	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 90 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.					
<b>Total m .....:</b>						<b>20,000</b>	



## 7 Presupuesto parcial nº7 Control de calidad y ensayos

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.1	U	Estudio geotécnico de solar de hasta 500 m2., con un sondeo a rotación con testificación continua hasta 10 m. de profundidad, realización de dos S.P.T. y extracción de dos muestras inalteradas, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, incluso emisión del informe. S/ CTE-SE-C.	
Total u .....			1,000

## 8 Presupuesto parcial nº 8 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.1	M3	Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.	
Total m3 .....			25,000
8.2	T	Carga y transporte de escombros limpios (sin maderas, chatarra, plásticos...) a planta de residuos de construcción autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre)	
Total t .....			15,000

## 9 Presupuesto parcial nº 9 Seguridad y Salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.1	U	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Total u .....			5,000
9.2	U	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Total u .....			10,000
9.3	U	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Total u .....			10,000
9.4	U	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Total u .....			10,000
9.5	U	Juego de tapones antirruido de espuma de poliuretano ajustables con cordón. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Total u .....			100,000

9.6	U	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
			Total u .....	5,000
9.7	U	Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
			Total u .....	20,000
9.8	U	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
			Total u .....	5,000
9.9	U	Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.		
			Total u .....	10,000
9.10	Mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		
			Total mes .....	2,000
9.11	M	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.		
			Total m .....	20,000

## 10 Presupuesto parcial nº 10 Maquinaria

Nº	Ud	Descripción	Medición
10.1	U	Tractor para viñedo	
			Total u .....
			1,000
10.2	U	Equipo fitosanitario, espolvoreador.	
			Total u .....
			1,000
10.3	U	Cultivador intercepa..	
			Total u .....
			1,000
10.4	U	Remolque 5.000kg.	
			Total u .....
			1,000

## 11 Presupuesto parcial nº 11 Plantación

Nº	Ud	Descripción	Medición
11.1	ha	Subsolado	
			<b>Total ha .....: 13,050</b>
11.2	ha	Enmienda orgánica de estercolado.	
			<b>Total ha .....: 13,050</b>
11.3	ha	Labor de vertedera.	
			<b>Total ha .....: 13,050</b>
11.4	ha	Labor de cultivador.	
			<b>Total ha .....: 13,050</b>
11.5	ha	Plantación.	
			<b>Total ha .....: 13,050</b>



---

**Universidad de Valladolid**

**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL**

**PROYECTO DE PLANTACION DE  
VIÑEDO EN EL TERMINO  
MUNICIPAL DE QUINTANILLA DE  
ARRIBA (VALLADOLID), ACOGIDO  
A LA D.O. RIBERA DEL DUERO**

**DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO**

Alumno/a: David Ayala Collado

Tutor/a: Juan José Mazón Nieto de Cossío  
Cotutor/a: María del Valle Alburquerque Otero

Marzo de 2020



# **DOCUMENTO 5: Presupuesto**



## INDICE PRESUPUESTO

1	Cuadro de precios Nº 1.....	1
2	Cuadro de precios Nº 2.....	5
3	Presupuesto parcial Nº 1 Acondicionamiento del terreno .....	13
4	Presupuesto parcial Nº 2 Cimentaciones.....	13
5	Presupuesto parcial Nº 3 Estructuras .....	14
6	Presupuesto parcial Nº 4 Cerramiento .....	15
7	Presupuesto parcial Nº 5 Carpintería metálica .....	15
8	Presupuesto parcial Nº 6 Instalaciones .....	16
9	Presupuesto parcial Nº7 Control de calidad y ensayos .....	16
10	Presupuesto parcial Nº8 Gestión de residuos.....	17
11	Presupuesto parcial Nº9 Seguridad y salud .....	17
12	Presupuesto parcial Nº10 Maquinaria .....	18
13	Presupuesto parcial Nº11 Plantación .....	18
14	Presupuesto de ejecución material .....	19





## 1 Cuadro de precios Nº 1

Cuadro de precios Nº1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
<b>1 Acondicionamiento del terreno</b>			
1.1	m2 Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.	3,70	TRES EUROS CON SETENTA CENTIMOS
1.2	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,52	CINCUENTA Y DOS CENTIMOS
1.3	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja y con p.p. de medios auxiliares.	42,42	CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CENTIMOS
<b>2 Cimentaciones</b>			
<b>2.1 Zapatas y vigas</b>			
2.1.1	m3 Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborada en central, para limpieza y nivelada de fondos de cimentación.	71,43	SETENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y TRES CENTIMOS
2.1.2	m3 Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	181,53	CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y TRES CENTIMOS
<b>2.2 Losas</b>			
2.2.1	m3 Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborada en central, para limpieza y nivelada de fondos de cimentación.	71,43	SETENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y TRES CENTIMOS
2.2.2	m2 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.	18,27	DIECIOCHO EUROS CON VENTISIETE CENTIMOS
<b>3 Estructuras</b>			

<b>3.1 Acero</b>			
3.1.1	kg Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.	2,20	DOS EUROS CON VEINTE CENTIMOS
3.1.2	kg Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.	2,20	DOS EUROS CON VEINTE CENTIMOS
<b>3.2 Hormigón armado</b>			
3.2.1	m <sup>3</sup> Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 48,6 kg/m <sup>3</sup> ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.	267,47	DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CENTIMOS
<b>4 Cerramiento</b>			
<b>4.1 Cubierta</b>			
4.1.1	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. Con un espesor total de 35 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,8 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.	38,51	TREINTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y UN CENTIMOS
<b>4.2 Perimetral</b>			
4.2.1	m2 Recubrimiento de fachadas, realizado con lamas de aluminio esmaltado al horno de 135 mm de ancho, montadas sobre soporte de aluminio, con entrecalle de 6 mm entre lamas, instalado, replanteo, fijado mediante piezas especiales, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa de aluminio, aplomado, recibido de cercos, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, elementos de remate, piezas especiales, medios auxiliares y limpieza. Medido deduciendo huecos mayores de 4 m2.	57,41	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y UN CENTIMOS
<b>5 Carpintería metálica</b>			

5.1	m2 Puerta corredera suspendida de una hoja ciega de chapa formando cuarterones, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	174,57	CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CENTIMOS
<b>6 Instalaciones</b>			
6.1.1	m Canalón de PVC circular, con 100 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	12,41	DOCE EUROS CON CUARENTA Y UN CENTIMOS
6.1.2	m Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 75 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	9,89	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CENTIMOS
<b>7 Control de calidad y ensayos</b>			
7.1	u Estudio geotécnico de solar de hasta 500 m2., con un sondeo a rotación con testificación continua hasta 10 m. de profundidad, realización de dos S.P.T. y extracción de dos muestras inalteradas, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, incluso emisión del informe. S/ CTE-SE-C.	1.814,61	MIL OCHOCIENTOS CATORCE EUROS CON SESENTA Y UN CENTIMOS
<b>8 Gestión de residuos</b>			
8.1	m3 Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.	17,30	DIECISIETE EUROS CON TREINTA CENTIMOS
8.2	t Carga y transporte de escombros limpios (sin maderas, chatarra, plásticos...) a planta de residuos de construcción autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre)	16,24	DIECISEIS EUROS CON VEINTICUATRO CENTIMOS
<b>9 Seguridad y salud</b>			
9.1	u Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,77	CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CENTIMOS

9.2	u Gafas protectoras contra impactos, incoloras,(amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,76	DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CENTIMOS
9.3	u Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas,(amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,70	DOS EUROS CON SETENTA CENTIMOS
9.4	u Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,76	TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CENTIMOS
9.5	u Juego de tapones antirruido de espuma de poliuretano ajustables con cordón. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	0,32	TREINTA Y DOS CENTIMOS
9.6	u Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	26,00	VEINTISEIS EUROS
9.7	u Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,01	TRES EUROS CON UN CENTIMO
9.8	u Mono de trabajo de una pieza de poliéster- algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,98	QUINCE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CENTIMOS
9.9	u Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	2,84	DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CENTIMOS
9.10	mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	141,73	CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y TRES CENTIMOS
9.11	m Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	0,94	NOVENTA Y CUATRO CENTIMOS
<b>10 Maquinaria</b>			
10.1	Tractor para viñedo.	38.740,10	TREINTA Y OCHO MIL STECIENTOS CUARENTA EUROS CON DIEZ CENTIMOS
10.2	Equipo fitosanitario, espolvoreador.	14.550,35	CATORCEMIL QUINIENTOS CICUENTA EUROS CON TREINTA Y CINCO CENTIMOS

10.3	Cultivador intercepa.	9.920,95	NUEVE MIL NOVECIENTOS VEINTE EUROS CON NOVENINTA Y CINCO CENTIMOS
10.4	Remolque 5.000kg.	7.000,00	SIETE MIL EUROS
<b>11 Plantación</b>			
11.1	Subsolado	108,00	CIENTO OCHO EUROS
11.2	Enmienda orgánica de estercolado.	332,55	TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CENTIMOS
11.3	Labor de vertedera.	50,01	CINCUENTA EUROS CON UN CENTIMO
11.4	Labor de cultivador.	25,11	VEINTICINCO EUROS CON ONCE CENTIMOS
11.5	Plantación.	4.774,80	CUATRO MIL SETECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CENTIMOS

## 2 Cuadro de precios Nº 2

<b>Cuadro de precios Nº2</b>			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
<b>1 Acondicionamiento del terreno</b>			
1.1	m2 Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.		
	Mano de obra	2,86	
	Maquinaria	0,73	
	3% Costes indirectos	0,11	3,70
1.2	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,10	

	Mano de obra	0,40	
	Maquinaria	0,02	0,52
	3% Costes indirectos		
1.3	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja y con p.p. de medios auxiliares.		
	Mano de obra	4,70	
	Maquinaria	36,48	
	3% Costes indirectos	1,24	42,42
<b>2 Cimentaciones</b>			
<b>2.1 Zapatas y vigas</b>			
2.1.1	m3 Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborada en central, para limpieza y nivelada de fondos de cimentación.		
	Materiales	69,35	
	3% Costes indirectos	2,08	71,43
2.1.2	m3 Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m <sup>3</sup> ), por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.		
	Mano de obra	37,32	
	Maquinaria	2,88	
	Materiales	136,04	
	3% Costes indirectos	5,29	181,53
<b>2.2 Losas</b>			
2.2.1	m3 Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborada en central, para limpieza y nivelada de fondos de cimentación.		
	Materiales	69,35	
	3% Costes indirectos	2,08	71,43
2.2.2	m2 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm <sup>2</sup> , T <sub>máx.</sub> 20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas,		

	aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.		
	Mano de obra	4,17	
	Materiales	13,57	
	3% costes indirectos	0,53	18,27
<b>3 Estructuras</b>			
<b>3.1 Acero</b>			
3.1.1	kg Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.		
	Mano de obra	0,55	
	Maquinaria	0,14	
	Materiales	1,43	
	3% costes indirectos	0,06	2,20
3.1.2	kg Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.		
	Mano de obra	0,55	
	Maquinaria	0,14	
	Materiales	1,43	
	3% costes indirectos	0,06	2,20
<b>3.2 Hormigón armado</b>			
3.2.1	m <sup>3</sup> Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 48,6 kg/m <sup>3</sup> ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.	124,06	
	Mano de obra	130,53	
	Materiales		



	Medios auxiliares	5,09	
	3% costes indirectos	7,79	267,47
<b>4 Cerramiento</b>			
<b>4.1 Cubierta</b>			
4.1.1	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. Con un espesor total de 35 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbre, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,8 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.		
	Mano de obra	11,21	
	Materiales	26,18	
	3% costes indirectos	1,12	38,51
<b>4.2 Perimetral</b>			
4.2.1	m2 Recubrimiento de fachadas, realizado con lamas de aluminio esmaltado al horno de 135 mm de ancho, montadas sobre soporte de aluminio, con entrecalle de 6 mm entre lamas, instalado, replanteo, fijado mediante piezas especiales, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa de aluminio, aplomado, recibido de cercos, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, elementos de remate, piezas especiales, medios auxiliares y limpieza. Medido deduciendo huecos mayores de 4 m2.		
	Mano de obra	18,28	
	Materiales	37,46	
	3% costes indirectos	1,67	57,41
<b>5 Carpintería metálica</b>			
5.1	m2 Puerta corredera suspendida de una hoja ciega de chapa formando cuarterones, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).		
	Mano de obra	18,31	

	Materiales	151,18	
	3% costes indirectos	5,08	174,57
<b>6 Instalaciones</b>			
6.1.1	m Canalón de PVC circular, con 100 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.		
	Mano de obra	4,99	
	Materiales	7,06	
	3% costes indirectos	0,36	12,41
6.1.2	m Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 75 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.		
	Mano de obra	2,99	
	Materiales	6,61	
	3% costes indirectos	0,29	9,89
<b>7 Control de calidad y ensayos</b>			
7.1	u Estudio geotécnico de solar de hasta 500 m2., con un sondeo a rotación con testificación continua hasta 10 m. de profundidad, realización de dos S.P.T. y extracción de dos muestras inalteradas, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, incluso emisión del informe. S/ CTE-SE-C.		
	Materiales	1.468,13	
	Medios auxiliares	293,63	
	3% costes indirectos	52,85	1.814,61
<b>8 Gestión de residuos</b>			
8.1	m3 Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.		
	Mano de obra	16,80	
	3% costes indirectos	0,50	17,30

8.2	t Carga y transporte de escombros limpios (sin maderas, chatarra, plásticos...) a planta de residuos c de construcción autorizado por transportista c autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente c de la Comunidad Autónoma correspondiente), a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre)		
	Maquinaria	15,77	
	3% costes indirectos	0,47	16,24
<b>9 Seguridad y salud</b>			
9.1	u Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	Materiales	4,63	
	3% costes indirectos	0,14	4,77
9.2	u Gafas protectoras contra impactos, incoloras,(amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	Materiales	2,68	
	3% costes indirectos	0,08	2,76
9.3	u Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas,(amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	Materiales	2,62	
	3% costes indirectos	0,08	2,70
9.4	u Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	Materiales	3,65	
	3% costes indirectos	0,11	3,76
9.5	u Juego de tapones antirruido de espuma de poliuretano ajustables con cordón. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	Materiales	0,31	
	3% costes indirectos	0,01	0,32
9.6	u Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D.		

	773/97 y R.D. 1407/92.		
	Materiales	25,24	
	3% costes indirectos	0,76	26,00
9.7	u Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	Materiales	2,92	
	3% costes indirectos	0,09	3,01
9.8	u Mono de trabajo de una pieza de poliéster- algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	Materiales	15,51	
	3% costes indirectos	0,47	15,98
9.9	u Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.		
	Materiales	2,76	
	3% costes indirectos	0,08	2,84
9.10	mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		
	Mano de obra	1,43	
	Materiales	136,17	
	3% costes indirectos	4,13	141,73
9.11	m Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.		
	Mano de obra	0,84	
	Materiales	0,07	
	3% costes indirectos	0,03	0,94
<b>10 Maquinaria</b>			

10.1	Tractor para viñedo.		
	Maquinaria	37.577,89	
	3% costes indirectos	1.162,20	38.740,10
10.2	Equipo fitosanitario, espolvoreador.		
	Maquinaria	14.113,83	
	3% costes indirectos	436,51	14.550,35
10.3	Cultivador intercepa.		
	Maquinaria	9.623,32	
	3% costes indirectos	297,62	9.920,95
10.4	Remolque 5.000kg.		
	Maquinaria	6.790,00	
	3% costes indirectos	210	7.000,00
<b>11 Plantación</b>			
11.1	Subsolado.		
	Mano de obra	90	
	Maquinaria	14,76	
	3% costes indirectos	3,24	108,00
11.2	Enmienda orgánica de estercolado.		
	Mano de obra	15	
	Maquinaria	7,55	
	Materiales	300	
	3% costes indirectos	9,97	332,55
11.3	Labor de vertedera.		
	Mano de obra	30,00	
	Maquinaria	18,51	
	3% costes indirectos	1,50	50,01
11.4	Labor de cultivador.		
	Mano de obra	19,30	

	Maquinaria	5,06	
	3% costes indirectos	0,75	25,11
11.5	Plantación.		
	Mano de obra	72,00	
	Maquinaria	200,76	
	Materiales	4.358,80	
	3% costes indirectos	143,24	4.774,80

### 3 Presupuesto parcial Nº 1 Acondicionamiento del terreno

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1	m2	Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.	500,000	3,70	1.850,00
1.2	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	500,000	0,52	260,00
1.3	m3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja y con p.p. de medios auxiliares.	71,320	42,42	3.025,38
<b>Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno:</b>					<b>5.135,39</b>

### 4 Presupuesto parcial Nº 2 Cimentaciones

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
<b>2.1 - Zapatas</b>					
2.1.1	m3	Hormigón en masa HM-20/P/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación.	0,339	71,43	24,21
2.1.2	m3	Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en Central, en relleno de zapatas y zanjas de Cimentación, incluso armadura (40kg/m <sup>3</sup> ), por medio de camión bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	56,989	181,53	10.345,21
<b>Total zapatas</b>					<b>10.369,42</b>

#### 2.2- Losas

2.2.1	m3	Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación.	30,000	71,43	2.142,90
2.2.2	m3	Solera de hormigón de 15cm de espesor, Realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmax 20 mm., elaborado en obra, vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.	289,020	18,27	5.280,40
				<b>Total losas</b>	<b>7.423,30</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones:</b>					<b>17.792,72</b>

## 5 Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
<b>3.1 - Acero</b>					
3.1.1	kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.	7.721,770	2,20	16.987,89
3.1.2	kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.	188,360	2,20	414,35
				<b>Total acero</b>	<b>17.402,28</b>
<b>3.2- Hormigón</b>					
3.2.1	m3	Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/I/a fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 48,6 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.	43,100	267,47	11.503,88
				<b>Total hormigón</b>	<b>11.503,88</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 3 Estructuras:</b>					<b>28.906,16</b>

## 6 Presupuesto parcial Nº 4 Cerramiento

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
<b>4.1 - Cubierta</b>					
4.1.1	m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en Perfil comercial, precalada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 35 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,8 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.	300,000	38,51	11.553,00
<b>4.2- Perimetral</b>					
4.2.1	m2	Recubrimiento de fachadas, realizado con lamas de aluminio esmaltado al horno de 135mm de ancho, montadas sobre soporte de aluminio, con entrecalle de 6 mm entre lamas, instalado, replanteo, fijado mediante piezas especiales, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa de aluminio, aplomado, recibido de cercos, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, elementos de remate, piezas especiales, medios auxiliares y limpieza. Medido deduciendo huecos mayores de 4 m2.	210,000	57,41	12.056,10
<b>Total presupuesto parcial nº 4 Cerramiento:</b>					<b>23.609,10</b>

## 7 Presupuesto parcial Nº 5 Carpintería metálica

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1	m2	Puerta corredera suspendida de una hoja ciega de chapa formando cuarterones, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	20,250	174,57	3.535,04
<b>Total presupuesto parcial nº 5 Carpintería Metálica:</b>					<b>3.535,04</b>



## 8 Presupuesto parcial Nº 6 Instalaciones

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
<b>6.1 - Pluviales</b>					
6.1.1	m	Canalón de PVC circular, con 100 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	40,000	12,41	496,40
6.1.2	m	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 75 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	20,000	9,89	197,80
<b>Total presupuesto parcial nº 6 Instalaciones:</b>					<b>694,20</b>

## 9 Presupuesto parcial Nº7 Control de calidad y ensayos

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.1	u	Estudio geotécnico de solar de hasta 500 m2., con un sondeo a rotación con testificación continua hasta 10 m. de profundidad, realización de dos S.P.T. y extracción de dos muestras inalteradas, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, incluso emisión del informe. S/ CTE-SE-C.	1,000	1.814,61	1.814,61
<b>Total presupuesto parcial nº 7 Control Calidad y Ensayos:</b>					<b>1.814,61</b>

## 10 Presupuesto parcial N°8 Gestión de residuos

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.1	m3	Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.	25,000	17,30	432,50
8.2	t	Carga y transporte de escombros limpios (sin maderas, chatarra, plásticos...) a planta de residuos de construcción autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre)	15,000	16,24	243,60
<b>Total presupuesto parcial nº 8 Gestión de residuos:</b>					<b>676,10</b>

## 11 Presupuesto parcial N°9 Seguridad y salud

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.1	u	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,000	4,77	23,85
9.2	u	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	2,76	27,60
9.3	u	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	2,70	27,00
9.4	u	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	3,76	37,60
9.5	u	Juego de tapones antirruído de espuma de poliuretano ajustables con cordón. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	100,000	0,32	32,00
9.6	u	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,000	26,00	130,00
9.7	u	Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	20,000	3,01	60,20
9.8	u	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,000	15,98	79,90

9.9	u	Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	10,000	2,84	28,40
9.10	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	2,000	141,73	283,46
9.11	m	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	20,000	0,94	18,80
<b>Total presupuesto parcial nº 9 Seguridad y Salud:</b>					<b>748,81</b>

## 12 Presupuesto parcial Nº10 Maquinaria

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
10.1	u	Tractor para viñedo	1,000	38.740,10	38.740,10
10.2	u	Equipo fitosanitario, espolvoreador.	1,000	14.550,35	14.550,35
10.3	u	Cultivador intercepa	1,000	9.920,95	9.920,95
10.4	u	Remolque 5.000kg	1,000	7.000,00	7.000,00
<b>Total presupuesto parcial nº 10 Maquinaria:</b>					<b>70.211,40</b>

## 13 Presupuesto parcial Nº11 Plantación

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
11.1	ha	Subsolado.	13,050	108,00	1.409,40
11.2	ha	Enmienda orgánica de estercolado..	13,050	332,55	4.339,77
11.3	ha	Labor de vertedera	13,050	50,01	652,63

11.4	ha	Labor de cultivador.	13,050	25,11	327,68
11.5	ha	Plantación.	13,050	4.774,80	62.311,14
<b>Total presupuesto parcial nº 11 Plantación:</b>					<b>69.040,62</b>

## 14 Presupuesto de ejecución material

Presupuesto de ejecución material	Importe (€)
<b>1 Acondicionamiento del terreno</b>	<b>5.135,39</b>
<b>2 Cimentaciones</b>	<b>17.792,72</b>
2.1.- Zapatas y vigas	10.369,42
2.2.- Losas	7.423,30
<b>3 Estructuras</b>	<b>28.906,16</b>
3.1.- Acero	17.402,28
3.2.- Hormigón Armado	11.503,88
<b>4 Cerramiento</b>	<b>23.609,10</b>
4.1.- Cubierta	11.553,00
4.2.- Perimetral	12.056,10
<b>5 Carpintería Metálica</b>	<b>3.535,04</b>
<b>6 Instalaciones</b>	<b>694,20</b>
6.1.- Pluviales	694,20
<b>7 Control Calidad y Ensayos</b>	<b>1.814,61</b>
<b>8 Gestión de residuos</b>	<b>676,10</b>
<b>9 Seguridad y Salud</b>	<b>748,81</b>
<b>Total.....:</b>	<b>82.912,13</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de OCHENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS DOCE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS.

## 15 Resumen total del presupuesto

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno	5.135,39
Capítulo 2 Cimentaciones	17.792,72
Capítulo 2.1 Zapatas y vigas	10.369,42
Capítulo 2.2 Losas	7.423,30
Capítulo 3 Estructuras	28.906,16
Capítulo 3.1 Acero	17.402,28
Capítulo 3.2 Hormigón Armado	11.503,88
Capítulo 4 Cerramiento	23.609,10
Capítulo 4.1 Cubierta	11.553,00
Capítulo 4.2 Perimetral	12.056,10
Capítulo 5 Carpintería Metálica	3.535,04
Capítulo 6 Instalaciones	694,20
Capítulo 6.1 Pluviales	694,20
Capítulo 7 Control Calidad y Ensayos	1.814,61
Capítulo 8 Gestión de residuos	676,10
Capítulo 9 Seguridad y Salud	748,81
Presupuesto de ejecución material	82.912,13

16% de gastos generales	13.265,94
6% de beneficio industrial	4.974,72
Suma	101.152,79
21% IVA	21.242,08
Presupuesto de ejecución por contrata	122.394,87
Elaboración del proyecto	1.661,25
Dirección de obra	1.661,25
21% IVA	697,72
Elaboración del E. de Seguridad y Salud	872,55
Coordinación del E. de Seguridad y Salud	872,55
21% IVA	366,47
Maquinaria de nueva adquisición	70.211,40
Plantación	69.040,62
Presupuesto para conocimiento del promotor	267.778,68

Asciende el presupuesto para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS Y SESENTA Y OCHO CENTIMOS DE EURO (267.778,68 €).

Palencia, a 10 de marzo  
de 2020

El alumno de Ingeniería Agrícola:



Fdo. David Ayala  
Collado