



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

**Proyecto de diseño y plantación de 45,50 Ha
de viñedo en el término municipal de Rueda
(Valladolid) incluyendo construcción de
almacén**

Alumno: Javier Concejo Andrés

Tutor: Ángel Fombellida Villafruela

Diciembre 2020

Copia para el tutor/a

ÍNDICE GENERAL

Documento 1. Memoria y Anejos

Documento 2. Planos

Documento 3. Pliego de condiciones

Documento 4. Mediciones

Documento 5. Presupuesto

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Grado en Ingeniero Agrícola y del Medio Rural



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Proyecto de diseño y plantación de 45,50 Ha
de viñedo en el término municipal de Rueda
(Valladolid) incluyendo construcción de
almacén

DOCUMENTO 1. MEMORIA Y ANEJOS

Alumno: Javier Concejo Andrés

Tutor: Ángel Fombellida Villafruela

Diciembre 2020

Copia para el tutor/a

ÍNDICE ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo 1. Condicionantes del medio físico

Anejo 2. Estudio del mercado

Anejo 3. Especificaciones técnicas de la D.O. Rueda

Anejo 4. Elección de alternativas

Anejo 5. Ingeniería del proceso productivo

Anejo 6. Ficha urbanística

Anejo 7. Estudio geotécnico

Anejo 8. Ingeniería de las obras

Anejo 9. Programación de las obras y puesta en marcha del proyecto

Anejo 10. Evaluación económica

Anejo 11. Justificación de precios

Anejo 10. Estudio de seguridad y salud

DOCUMENTO 1. MEMORIA

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1. OBJETO DEL PROYECTO	1
2. NATURALEZA DEL PROYECTO	1
3. AGENTES	1
4. EMPLAZAMIENTO	1
5. ANTECEDENTES	2
5.1. MOTIVACIÓN DEL PROYECTO	2
5.2. ESTUDIOS PREVIOS	3
6. BASES DEL PROYECTO	3
6.1. DIRECTRICES DEL PROYECTO	3
6.2. CONDICIONANTES DEL PROYECTO	3
6.2.1. CONDICIONANTES DEL PROMOTOR.....	3
6.2.2. CONDICIONANTES AMBIENTALES	4
6.2.3. CONDICIONANTES LEGALES.....	6
6.3. SITUACIÓN ACTUAL	6
7. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	6
7.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	7
7.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	7
8. INGENIERÍA DEL PROYECTO	8
8.1. INGENIERÍA DEL PROCESO	8
8.2. INGENIERÍA DE LAS OBRAS	10
8.2.1. ALMACÉN	10
8.2.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	11
8.2.3. CAMINOS DE SERVICIO	13
8.2.4. ESPALDERA.....	13
9. MEMORIA CONSTRUCTIVA	14
10. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	14
11. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO	15
12. ESTUDIO AMBIENTAL	16
13. ESTUDIO ECONÓMICO	17
14. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	18

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

1. Objeto del proyecto

El presente proyecto tiene por objeto describir el proceso productivo, las obras e instalaciones que son necesarias para la puesta en funcionamiento de una plantación de 45,50 ha viñedo, amparadas por la Denominación de Origen Rueda, en el municipio de Rueda (Valladolid), así como la construcción de un almacén para el alojamiento de la maquinaria necesaria a lo largo del proceso productivo.

El proyecto está redactado de acuerdo con lo dispuesto en el Plan de Estudios de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, de la Universidad de Valladolid.

2. Naturaleza del proyecto

El principal objetivo del proyecto es mejorar la explotación agrícola del promotor a través de la plantación de 45,50 ha de viñedo. La producción de uva obtenida se venderá a las bodegas de la zona, aprovechando que la parcela se encuentra ubicada en pleno corazón de la D.O. Rueda, donde los viñedos producen uvas de mayor calidad y por tanto más demanda de uva existe.

3. Agentes

Los Agentes que intervienen en el proyecto son los siguientes:

- Promotor del proyecto: Explotaciones JM, también es el propietario de la parcela.
- Proyectista: Javier Concejo Andrés, alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.
- Director de la Obra: Javier Concejo Andrés, alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.
- Constructor: Sin especificar.

4. Emplazamiento

La plantación de viñedo objeto del proyecto va a estar ubicada en el Término Municipal de Rueda (Valladolid), parcela 26 del polígono 8, en la comarca de Tierra del Vino y en pleno corazón de la D.O. Rueda.

El municipio de Rueda está situado al suroeste de la provincia de Valladolid, a 50 km aproximadamente del Término municipal de Valladolid, y a 12 y 20 km respectivamente de Tordesillas y Medina del Campo, siendo los municipios más importantes del entorno.

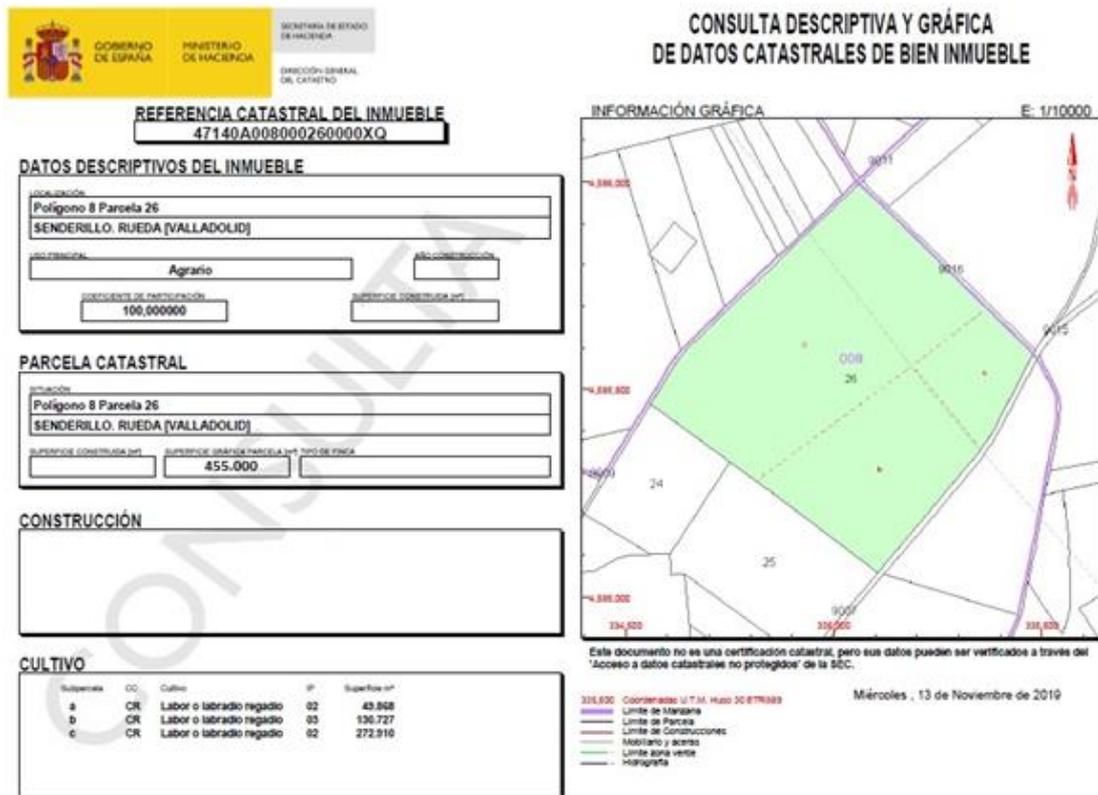


Ilustración 1. Referencia y ficha catastral del inmueble.

5. Antecedentes

5.1. Motivación del proyecto

La principal motivación del proyecto es estudiar la viabilidad de una plantación de viñedo en una zona donde predomina la producción vitícola, siendo esta y los procesos derivados de la misma el principal potencial económico de la comarca.

Aprovechando de esta manera la demanda uva que existe para la elaboración de vinos amparados por la Denominación de Origen Rueda, al tratarse de una D.O. en constante crecimiento tanto en ámbito nacional como internacional hasta el punto de situarse como la D.O. de España que mayor volumen de vino exporta.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Grado en Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

5.2. Estudios previos

Para la redacción del proyecto es conveniente y necesario realizar una serie de estudios previos, los cuales van a condicionar las posteriores actuaciones que se lleven a cabo en el mismo y su ejecución.

Cada uno de los estudios previos se encuentra descrito, desarrollado y argumentado en su anejo correspondiente, siendo los que se han realizado los siguientes:

- Estudio de mercado
- Elección de alternativas
- Ficha urbanística
- Estudio geotécnico
- Obras e instalaciones
- Estudio económico
- Estudio seguridad y salud

6. Bases del proyecto

6.1. Directrices del proyecto

La finalidad del proyecto es mejorar la rentabilidad económica del promotor mediante la plantación de 45,50 ha de viñedo amparadas por la Denominación de Origen Rueda, obteniendo la mayor producción permitida por la D.O., sin disminución de la calidad, para su venta a las bodegas de la zona; y la construcción de un almacén donde albergar todo el equipamiento y la maquinaria necesario en el proceso productivo del viñedo.

6.2. Condicionantes del proyecto

6.2.1. Condicionantes del promotor

El promotor ha puesto una serie de condiciones las cuales hay que cumplir y tener en cuenta a la hora de la redacción y ejecución del proyecto, son las siguientes:

- La plantación debe ser rentable económicamente.
- La plantación debe realizarse en la parcela propiedad del promotor en el municipio de Rueda.

- Se debe cumplir las condiciones establecidas por el Consejo Regulador de la Denominación de Origen Rueda.
- La producción de uva debe ser de calidad para facilitar su posterior venta a las bodegas de la zona.
- Utilizar prioritariamente la maquinaria que ya posee el agricultor.
- Emplear a la mano de obra necesaria para llevar a cabo las operaciones del proceso productivo, a través de trabajadores fijo y eventuales según la época.

6.2.2. Condicionantes ambientales

• Clima

Durante el período de reposo o de temperaturas invernales, las cepas no están en crecimiento, ni se encuentran en floración y su fisiología está adaptada a intervalos de temperatura de entre -5 y 20 °C. Comprobando que la temperatura mínima absoluta de la zona es de -11,5 °C, se prevé que no vayan a producirse daños por estas temperaturas.

El proceso de floración está condicionado por las temperaturas que se alcanzan durante la primavera (10,4 °C en la zona de la plantación), el viñedo se desarrolla de manera óptima con un intervalo de temperaturas que oscilan entre los 6 °C y los 25 °C.

Con respecto a las heladas, se llega a la conclusión de que el rango de temperaturas y en la época que se producen no van a afectar al viñedo, ya que estas son capaces de soportar temperaturas más bajas para esos períodos. Por lo tanto, no será preciso instalar un sistema de defensa anti-heladas.

Las temperaturas del período de actividad vegetativa también pueden producir daños si son superiores o inferiores a las del intervalo del viñedo, 17 - 25 °C; representadas por la temperatura media del período entre el cuajado y las caídas de las hojas (mayo-septiembre), 17,9 °C. No se producirán daños por altas temperaturas estivales.

Durante el reposo invernal se sobrepasan las 1350 horas-frío, superando el mínimo de horas-frío necesarias de la vid (900 - 1.400). Siendo apta la plantación de viñedo en esta zona.

Las necesidades de agua del viñedo durante su actividad vegetativa son de 400 -600 mm. Comparado con la precipitación media anual de la zona (441,4 mm), se realizará la plantación sin la necesidad de instalación de un sistema de riego. A la hora de la elección del patrón en el que se va a injertar la variedad del viñedo, se elegirá preferiblemente uno que sea resistente a la sequía.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Grado en Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

El granizo es una fuerte amenaza para la plantación, principalmente si se produce durante las épocas de la floración y la vendimia, pero no va a ser un factor limitante por su baja incidencia. La nieve tampoco tiene presencia, por lo cual los daños que puede producir no tienen relevancia.

La zona de la plantación cumple con el requisito de horas- sol anuales (1600), con 2693,3 horas-sol. La gran mayoría son durante el período vegetativo de la planta, favoreciendo la riqueza en azúcares, la reducción de la acidez y coloración de las bayas.

En el período de mayor actividad de la planta, abril a septiembre, predominan los vientos con dirección S-E, siendo la velocidad máxima registrada de 10,3 km/h son considerados flojos y no se espera que produzcan daños ni roturas en los sarmientos en crecimiento.

- **Suelo**

El suelo presenta una profundidad libre superior a los 1,4 metros, por lo que se va a permitir una buena expansión de las raíces y desarrollo de la cepa.

El suelo tiene una textura Franco-Arenosa, formado en un 64,4% de Arena, un 18,7% de Limo y un 16,9% de Arcilla. Presenta la ventaja de que tienen una adecuada capacidad de retención de agua, una buena aireación, permeabilidad y drenaje.

El tipo de estructura es migajosa, siendo idónea para el cultivo de cualquier especie y en especial de la vid, favoreciendo la infiltración del agua y unas adecuadas condiciones de aireación. La velocidad de infiltración es de 14 - 18 mm/h, por lo que existe una buena permeabilidad.

El viñedo necesita unas cantidades de calcio bastantes apreciables, las cuales serán cubiertas satisfactoriamente por el contenido de carbonates totales en el suelo, 19,51%.

En general el viñedo se adapta bien a un amplio intervalo de valore de pH, (6 - 7,8). El suelo tiene un pH de 7,4 por lo tanto, no existirán problemas de adaptación.

El contenido de sales solubles es de 0,17 mmhos/cm, considerándose un suelo no salino, y no afectará al desarrollo de las cepas y a la producción.

El contenido en materia orgánica es de 1,8% siendo este un nivel adecuado comparado con el resto de niveles que nos podemos encontrar en las zonas próximas a la parcela. Por lo tanto, no haría falta realizar una enmienda orgánica previa a la plantación.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Grado en Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

El suelo tiene un contenido en fósforo asimilable de 35 ppm, siendo un valor alto. Por lo tanto, no se producirán carencias de fósforo y no será preciso realizar un abonado de fondo con fósforo.

El contenido de sodio es de 41,4 mg/kg, este valor es bajo, por lo cual no van a aparecer problemas de sodicidad ni fitotoxicidad.

Se espera una carencia inducida del catión K+, por un desequilibrio de sus cationes de cambio. No es necesario realizar un abonado de fondo con este elemento, pero si se aconseja un abonado periódico de potasio. En el resto de cationes no se esperan carencias inducidas.

6.2.3. Condicionantes legales

El proyecto debe cumplir las Normas Urbanísticas de Rueda, donde se califica la parcela como suelo rústico común, con uso agropecuario y permitidas las construcciones e instalaciones vinculadas al uso agrario que ayuden a mejorar los valores agrícolas y ganaderos.

Además de estas normas también debe cumplir todas aquellas que se vean afectadas por el proyecto como, Código Técnico de Edificación, medio ambiente, etc.

6.3. Situación actual

La parcela es propiedad del promotor, la cual actualmente se encuentra en régimen de arrendamiento y cuenta con 45,50 ha dedicadas al cultivo de cereal. En la actualidad está sembrada de trigo, en la cual se lleva a cabo unas prácticas de mínimo laboreo.

El promotor tiene la autorización y los derechos para plantar viñedo (equivalentes a la superficie de la parcela) anteriores a la entrada en vigor del R.D. 1338/2018, de 29 de octubre, en el que se limita a 1 hectárea las autorizaciones de nuevas plantaciones de viñedo en el ámbito territorial de la Denominación de Origen Protegida de Rueda.

7. Justificación de la solución adoptada

Antes de realizar la plantación de viñedo para cumplir las condiciones impuestas por el promotor, las condiciones ambientales (clima y suelo) y las condiciones legales, es conveniente describir, analizar y evaluar las distintas alternativas que afectan a la plantación.

7.1. Identificación de las alternativas

Las distintas alternativas que se van a analizar y evaluar por análisis multicriterio, según lo descrito en el "Anejo 4. Elección de Alternativas", van a determinar el tipo de plantación a realizar:

- Especie
- Variedad
- Patrón
- Diseño de la plantación
 - Disposición de la plantación
 - Densidad de plantación
 - Marco de plantación
 - Orientación de las líneas de plantación
- Técnicas de cultivo
 - Poda de formación
 - Mantenimiento del suelo
 - Sistema de recolección

7.2. Descripción de las alternativas

En la parcela del promotor se va a realizar una plantación de viñedo, de la variedad Verdejo sobre patrón 1103 Paulsen.

La disposición de la plantación será en marco rectangular con una separación entre calles de 3 m y entre cepas de 1,5 m, lo que confiere una densidad de plantación de 2222 cepas/ha. Las calles o líneas seguirán una orientación Noreste-Suroeste.

El sistema de poda de formación de las cepas es el Guyot doble, que se apoyara sobre una estructura, denominándose espaldera.

Para el mantenimiento del suelo se va a llevar a cabo el laboreo y el sistema de recolección o vendimia, será mecanizado con una máquina vendimiadora.

8. Ingeniería del proyecto

8.1. Ingeniería del proceso

Se refiere a la descripción del proceso productivo que se va a llevar a cabo, incluyendo las alternativas adoptadas, la actividad a desarrollar, la maquinaria y mano de obra necesaria a lo largo del proceso.

En primer lugar, se preparará el suelo con objeto de crear y mantener un medio favorable para el crecimiento de la planta y facilitar la actividad radicular de la misma antes de realizar la plantación.

Para ello se realiza una labor profunda, en este caso un pase de subsolador, para mejorar la permeabilidad del suelo, facilitar el desarrollo radicular, romper la suela de labor existente, etc., pero sin voltear la tierra. Esta labor será llevada a cabo a principios de septiembre, se utilizará un subsolador que será alquilado debido a que solamente se usará para la plantación y el tractor de 120 CV de la explotación.

Unos meses después se realizará un pase de cultivador con la finalidad de eliminar malas hierbas, airear el terreno, romper los terrones que hayan quedado; para ello se utilizará un cultivador que se va a adquirir y el tractor de la explotación.

Para la plantación se utilizarán plantones a raíz desnuda con un año de injerto, servidos por el vivero. Las plantas necesarias serán 93.991 de la variedad Verdejo sobre patrón 1103 - Paulsen, a las cuales habrá que añadir un 3% para reposición de marras, 2.820, siendo en total las plantas que se van a tener que suministrar 96.811.

En el momento de la recepción se verifica que es la planta solicitada y que se encuentra en buen estado físico y sanitario.

Con carácter previo a la plantación se recortan las raíces secas o dañadas y las puntas de las demás, para promover la emisión de nuevas raíces.

La plantación se va a llevar a cabo en abril con una maquina plantadora con GPS, por lo cual no ha sido necesario realizar un maqueo sobre el terreno después del pase de cultivador. A la hora de realizar la plantación se respetará la distancia de los caminos de la plantación. Para la plantación se encargará a una empresa de servicios de la zona que cuenta con una maquina plantadora guiada por GPS y un tractor de 170 CV.

Posterior a la plantación se realizará una revisión general de la parcela y la colocación de tutores y protectores con la finalidad de evitar rotura de las plantas y ataques de conejo, liebres y otros roedores, siendo necesarios 93.991 protectores de PVC y 93.991 tutores de tetracero. También se va a proceder a la reposición de marras.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Grado en Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Una vez que ya está realizada plantación, por cada ciclo de cultivo serán 5 los grupos de labores que se tienen que realizar: poda, fertilización, defensa fitosanitaria, mantenimiento del suelo y vendimia.

En los primeros 5 años de plantación solamente se realizará poda de formación, durante el mes de febrero, concretamente la poda de tipo guyot doble. Este tipo de poda favorecerá la aireación e iluminación de la planta y los racimos.

A partir del 6 año, cuando las plantas ya estén totalmente formadas se van a realizar podas de fructificación, eliminando las varas del año anterior y reconstruyendo sobre los pulgares un nuevo sistema de pulgar y vara. Dentro de la poda de fructificación se van a realizar distintas labores:

- Prepoda: Se va a realizar durante el mes de noviembre, y sirve para preparar y facilitar la poda de producción. Se eliminan hojas secas, zarcillos y se cortan sarmientos dejando 15 cm aproximadamente para la poda de producción.
- Poda de producción: Se va a realizar durante los meses de enero y febrero, cuando la planta esté en reposo. Dejando los pulgares en su estado óptimo para que den la carga de racimos deseada.
- Poda en verde: Esta labor se va a llevar durante la primavera, cuando la planta está en desarrollo vegetativo, para que los racimos se desarrollen de manera óptima. Dentro de este grupo se encuentran las siguientes operaciones: espergurado, despunte, desnietado, desojado y aclareo de racimos.

Para la fertilización del suelo, se van a realizar de dos tipos: orgánica y mineral. La orgánica aporta al suelo los elementos nutritivos que necesita la planta en baja proporción y de lenta asimilación; las características químicas del suelo indican que posee un nivel de materia orgánica adecuado por lo tanto no va a ser necesario realizar una enmienda orgánica, bastaría con realizar un abonado orgánico de conservación por medio de estiércol ovino cada 3 años aportando 23,64 t/ha.

En cuanto al abonado mineral, atendiendo a las características químicas del suelo también se descarta la necesidad de realizar un abonado de fondo por lo tanto solo va a ser necesario realizar abonado mineral de conservación aplicando los siguientes abonos: 8-15-15 y 13-0-46. Las cantidades de cada abono por año de plantación vienen especificadas en el “Anejo 5. Ingeniería del proceso productivo”.

El sistema de mantenimiento del suelo que se va a llevar a cabo es el de laboreo, que consiste en la realización de labores a lo largo del año quedando el suelo libre de vegetación espontánea. Hay una serie de labores consideradas fijas que se realizan en otoño y en primavera, y otras ocasionales en función del desarrollo de la vegetación. Para estas labores se utilizará el cultivador de 7 brazos y el tractor de 120 CV, ambos de la explotación.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Grado en Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

La plantación puede ser afectado por distintas enfermedades (oídio, mildiu, botrytis, yesca) y plagas (polilla del racimo, filoxera, piral, araña roja) que son las que principalmente atacan al viñedo, para ello la persona encargada de la plantación se ocupará del seguimiento del estado de las plantas y tomará la decisión de si fuese necesario realizar algún tipo de tratamiento. En el “Anejo 5. Ingeniería del proceso productivo” se indican los tratamientos que habría que realizar para cada tipo de enfermedad o plaga y el calendario de aplicación.

Para los tratamientos fitosanitarios se va a utilizar el tractor de 120 CV y un pulverizador hidráulico arrastrado de 2.500 L, ambos de la explotación.

La recolección o vendimia se va a llevar a cabo a partir del 3 año, cuando las uvas hayan alcanzado el grado de madurez optimo, para ello se realizará un seguimiento de su madurez. Atendiendo a las recomendaciones de la Denominación de Origen Rueda, esta se va a realizar a finales de agosto y durante el mes de septiembre.

La vendimia se va a realizar a través de máquinas vendimiadoras, por su alta capacidad de trabajo y la baja necesidad de mano de obra, para ello se va a encargar a una empresa de servicios de la zona; pero para el transporte de la uva desde la plantación hasta la bodega se va a utilizar el remolque y el tractor de 120 CV, ambos de la explotación.

Todas estas operaciones que se van a llevar a cabo en el proceso productivo de la plantación, vienen detalladas por cada año en el “Anejo 5. Ingeniería del proceso productivo” donde se indica cada labor con su época de realización, la maquinaria y mano de obra necesaria. En este anejo también se incluyen la definición y satisfacción de necesidades del proceso productivo.

8.2. Ingeniería de las obras

8.2.1. Almacén

El proyecto también consiste en la construcción de un almacén que sirva para alojar la maquinaria y aperos que van a ser utilizados a lo largo del proceso productivo de la plantación.

El almacén estará ubicado en el centro de la parcela y contará con una superficie útil de 360 m² (12 x 30), una altura al alero de 5 m y a la cumbre de 6,5 m.

Los pórticos estarán formados por una estructura metálica de perfiles de acero laminado (S 275) con el interior completamente diáfano. Los perfiles que se van a utilizar para la realización de los pórticos y su cuantía son los siguientes:

Tabla 1. Tipos de perfiles utilizados en los pórticos y cuantía de cada uno de ellos.

	Pilar central	Pilar hastial	Dintel central	Dintel hastial	Correas
Tipo de perfil	HE 180 A	HE 300 A	IPE 300	IPE 240	ZF - 160 x 2.0
Nº piezas	10	4	10	4	60

Las zapatas de cimentación serán de hormigón armado, con hormigón HA-25/B/20/IIa y acero UNE-EN 10080 B 500 S. Todas las zapatas no tienen las mismas dimensiones, los distintos tipos de zapatas:

- Zapatas de pórticos centrales, serán rectangulares de 195 cm x 270 cm y 60 cm de profundidad. 10 unidades.
- Zapatas de pórticos hastiales, serán cuadradas de 285 cm x 285 cm y 70 cm de profundidad. 4 unidades.
- Zapata corrida del muro de ancho de la nave, serán de 40 cm de ancho y 40 cm profundidad.
- Zapata corrida del muro de largo de la nave, serán de 40 cm de ancho y 40 cm profundidad.

La solera estará formada por hormigón armado de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa y malla electro soldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 S 6x2,20.

En el cerramiento se utilizarán tanto en las paredes frontales como laterales un muro de hormigón armado HA-25/B/20/IIa, con un espesor de 30 cm y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³, hasta una altura de 4m. Desde esta altura hasta el alero se cerrará con paneles sándwich aislantes, de 35 mm de espesor y 1000 mm de ancho y densidad media 40 kg/m³.

La cubierta será de panel sándwich, con un espesor de 30 cm, densidad media 40 kg/m³ y una inclinación de 25%, siendo un material que permite una rápida y sencilla instalación. La cubierta estará dispuesta sobre las correas de los pórticos que actuarán como soporte de la misma, y entre una separación de 1,70m.

Para el dimensionamiento de la estructura y los correspondientes cálculos de comprobación se va utilizar el programa informático CYPE 2019.

8.2.2. Instalación eléctrica

• Acometida

La acometida hace referencia a la parte de la instalación eléctrica, propiedad de la red pública, que se construye desde la red de distribución hasta el Cuadro General de Protección. La forma de la disposición de la acometida será subterránea.

El cable irá alojado en tubos corrugados con doble pared de PVC de 160 mm de diámetro, colocados en una zanja a una profundidad de 0,85 m, las dimensiones de la zanja serán de 0,9 x 0,2 m. Los cables se colocarán sobre una capa de arena y serán cubiertos por la tierra extraída de la zanja. Para posibilitar el acceso a los mismos y así poder realizar controles eléctricos, se colocarán arquetas prefabricadas de hormigón armado cada 50 m. El cable que se va a utilizar en la parte de la acometida es R 06/1 kV 2x35 Al.

- **Instalación de enlace**

La instalación de enlace es la instalación que une la red de distribución eléctrica, en Baja Tensión con la instalación interior. Esta instalación se encuentra formada por distintos elementos:

- Cuadro General de Protección (CGP) y Contador (M): El CGP es el elemento que aloja los elementos de protección de la construcción, mientras que el contador sirve para registrar el consumo eléctrico del mismo.
- Derivación individual: Se refiere a las líneas que unen el contador con el dispositivo general de mando y protección (MP), suministrando energía. Debido a la pequeña extensión de la derivación individual se va utilizar el mismo cable que para la acometida, R 06/1 kV 2x35 Al.
- Interruptor de Control de Potencia (ICP) y Dispositivos Generales de Mando y Protección (MP): Serán instalados conjuntamente en la entrada de la derivación individual y tienen la función de desconectar la instalación cuando la potencia de los aparatos conectados supere la potencia contratada. A su vez el (MP) estará formado por Interruptor Automático General (IAG) y un Interruptor Diferencial (ID).

- **Instalación interior**

La instalación eléctrica en el interior de la nave, estará formada por 6 luminarias de led de tipo industrial con una potencia de 200 W cada una, y tres tomas de corriente de 16A de dos puntos y tierra con una potencia de 1.200 W cada una. Siendo la potencia necesaria de 4,8 kW, y considerando un factor de potencia α : 0,86. La potencia necesaria mayorada es de 5,58 kW.

Se van a establecer dos líneas de distribución, una para la iluminación y otra para las tomas de corriente.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Grado en Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- Línea de iluminación: se utilizará un cable de tipo H07 VV-K 2G1,5 y la instalación será de cables unipolares de bandeja perforada y con una distancia a la pared no inferior al diámetro del cable.
- Línea de tomas de corriente: se utilizará un cable de tipo H07 VV-K 2G2,5 y la instalación será de cables unipolares de bandeja perforada y con una distancia a la pared no inferior al diámetro del cable.

8.2.3. Caminos de servicio

La finca contará con un camino perimetral, dos caminos principales, uno paralelo a las líneas del viñedo NE-SO y otro perpendicular NO-SE; y dos caminos secundarios paralelos a las líneas del viñedo, NE-SO.

El camino perimetral tendrá una anchura de 5 m, los caminos principales de 9 m y los caminos secundarios de 5 m.

8.2.4. Espaldera

La instalación de la espaldera se realiza con la finalidad facilitar las labores mecanizadas que necesita el viñedo, guiando las cepas con alambres mediante una espaldera, permitiendo elevar los sarmientos y dejar las calles libres de vegetación para poder circular por ellas.

- Postes cabeceros o de extremos: son colocados al inicio y al final de cada línea de plantación. Serán de madera de pino, con una longitud de 2,50 m, un diámetro de 10 cm., y estarán enterrados a una profundidad de 60 cm. y formando un ángulo respecto a la horizontal de 70°.
- Postes intermedios: estarán colocados verticalmente a distancias iguales entre sí (6 metros) y a la misma altura entre dos postes extremos. Serán de acero galvanizado con un recubrimiento de zinc de 25 micras y una longitud de 2,40 m. Sobre estos se engancharán los alambres, por lo que deben ser muy precisos para una correcta sujeción, ya que soportaran el peso del cultivo.
- Alambres: se van a colocar tres líneas horizontales de alambre de acero galvanizado. El primero a 60 cm del suelo y de 2,7mm de espesor. El segundo será doble y móvil y estará a 110 cm del suelo y con 2,2 mm de espesor. Y el tercero estará a 160 cm del suelo y tendrá 2,2 mm de espesor.
- Otros accesorios: Los grampillones en forma de U, los tensores "Grippe Medium" y el anclaje tipo hélice, formado por una barra de acero de 7mm de D. y 40 cm de longitud. En los extremos lleva una hélice de 11 cm de D. que se entierra y un gancho donde se ancla el tirante o viento.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Grado en Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

9. Memoria constructiva

Hace referencia a la descripción de los criterios y condiciones que se van utilizaren el cálculo de los elementos estructurales, incluyendo cargas y factores de seguridad.

En este punto también se indican las formas y los métodos que se van a emplear para los cálculos de los elementos estructurales, y la correspondiente justificación de la solución que se va a ejecutar, con sus dimensiones y materiales a utilizar.

Todo ello viene detallado en el "Anejo 8. Ingeniería de las obras" en su punto 1 "Construcción almacén", cumpliendo con lo dispuesto en el Documento Básico del Código Técnico de Edificación.

10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

La ejecución del proyecto se va a realizar teniendo en cuenta la normativa del Código Técnico de la Edificación, a través de sus Documentos Básicos de Seguridad que son los siguientes.

- **Documento Básico de Seguridad Estructural (DB – SE)**

En el almacén que se va a construir se exige el cumplimiento de los Documentos Básicos de Seguridad Estructural de las Acciones en la Edificación (DB – SE – AE), de los cimientos (DB – SE – C), del Acero (DB – SE – A).

- **Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio (DB – SI)**

En la construcción del almacén se va exigir el cumplimiento del DB – SI, concretamente en los artículos 2 y 11 de la parte 1.

Al tratarse de un edificio de una planta diáfana, aislado de cualquier otro tipo de construcción no existirán riesgos de propagación. En cualquier caso, los caminos de servicio tendrán las dimensiones suficientes para la intervención de los bomberos y equipos de rescate si fuera necesario

- **Documento Básico Seguridad de Utilización y Accesibilidad (DB – SUA)**

El almacén estará construido de manera que se limite el riesgo de resbalones, caídas, tropiezos, sin desniveles, huecos, aberturas, escalera y rampas. Cumpliendo con este Documento Básico de Seguridad.

- **Documento Básico de Ahorro de Energía (DB – HE)**

El proyecto estará exento del cumplimiento de este Documento Básico.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Grado en Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

11. Programación de las obras y puesta en marcha del proyecto

Para establecer el tiempo necesario de realización de la obra y puesta en marcha del proyecto es necesaria una programación de las obras, la cual es detallada en el "Anejo 9. Programación de las Obras y puesta en marcha del proyecto" donde se describen las actividades y el tiempo necesario para la realización de cada una de ellas.

También se indicará que todas las actividades serán programadas para el año 0 del proyecto, a excepción de lo que engloba la instalación de la espaldera que se programará para el año 1.

Tabla 2. Estimación del tiempo necesario para la ejecución de cada actividad.

Actividad	Tiempo necesario (Días)
Permisos y licencias	3
Construcción almacén	51
Replanteo y retirada de la capa vegetal	1,5
Excavación	2,5
Cimentación	4
Estructura	10
Cubierta	7
Cerramiento	20
Solera	3
Carpintería	1
Instalación eléctrica	2
Caminos de servicio	11
Explanación-nivelación	4,5
Pavimentación	6,5
Instalación de la espaldera	24
Colocación de postes	12
Colocación de alambres y accesorios	12
Total	89 Días

Tabla 3. Calendario de ejecución de las actividades en el año 0.

AÑO 0																									
JUNIO									JULIO									AGOSTO							
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	3	6	9	12	15	18

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Grado en Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

AÑO 0																										
JUNIO										JULIO										AGOSTO						
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	3	6	9	12	15	18	

Tabla 4. Calendario de ejecución de las actividades en el año 1.

AÑO 1										
	JULIO									
	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
Instalación espaldera										
Postes										
Alambres y accesorios										

La puesta en marcha del proyecto comenzará una vez que se haya realizado la programación de las obras y se tengan las licencias y permisos necesarios.

12. Estudio ambiental

El presente proyecto debe cumplir la legislación vigente en materia de medio ambiente, tanto a nivel estatal como autonómico. Siendo estas normativas las siguientes:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. A nivel estatal.
- Real Decreto Legislativo 1/2015. de 12 de noviembre, se aprueba el texto refundado de la Ley de prevención Ambiental de Castilla y León 11/2003, de 8 de abril.

De acuerdo con lo dispuesto en el Anexo I de la Ley 21/2013, de evaluación ambiental, donde se enumeran los proyectos que tienen que ser sometidos a evaluación ambiental ordinaria regulada por el título II, capítulo II, sección 1ª, y a lo dispuesto en el Anexo II de esta misma ley, donde se enumeran los proyectos que tienen que ser sometidos a evaluación ambiental simplificada regulada por el título II, capítulo II, sección 2ª, se llega a la conclusión de que para la ejecución del presente proyecto (plantación de viñedo y construcción de un almacén) no es necesaria realizar ninguna de las dos evaluaciones ambientales al no estar incluido en dichos anexos.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Grado en Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

13. Estudio económico

Con finalidad de conocer la viabilidad del proyecto se realiza un estudio económico, utilizando para ello una serie de indicadores de rentabilidad que son los siguientes:

- Valor Actual Neto (VAN)
- Relación beneficio/inversión (Q)
- Plazo de recuperación
- Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)

Para el cálculo de la viabilidad se incluyen la inversión inicial, los pagos ordinarios, los pagos extraordinarios, los cobros ordinarios, las ayudas de la PAC y el valor al final de la vida útil del proyecto, siendo esta de 30 años; los cobros y pagos también serán durante este periodo.

El estudio económico es calculado a través de aplicación informática "Valproín", comparando para ello dos tipos de financiación:

- Mixta: Donde el promotor solicita un préstamo de 600.000 €, con un tipo de interés del 6% y un período de devolución de 10 años.
- Propia: Donde el promotor posee el capital necesario para el proyecto, haciendo en el año 0 un pago extraordinario del 100% de la inversión.

Tabla 5. Resumen de los indicadores de rentabilidad del proyecto para los dos tipos de financiación.

Tipo de financiación	Tasa de actualización	TIR (%)	VAN	Tiempo de recuperación	Q
Mixta	5	9,01	879.806,96	14	0,80
Propia	5	8,20	849.738,11	15	0,50

De acuerdo con los resultados obtenidos para los dos supuestos se llega a la conclusión de que la inversión es rentable en ambos casos con dicha tasa de actualización (5%), debido a que el VAN es positivo y el TIR es mayor que el tipo de interés considerado, además el tiempo de recuperación es inferior a la vida útil del proyecto.

Si fuera necesario elegir entre los dos tipos de financiación estudiados, es más recomendable la financiación mixta ya que para este tipo existe un período de recuperación inferior con una mayor relación de beneficios/inversión, sin olvidar que la cantidad de dinero necesaria para la inversión inicial es menor.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Grado en Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

14. Resumen del presupuesto

Capítulo	Importe (€)
1 -Estudios previos	765,00
2 -Almacén	90.899,66
3 -Operaciones previas a la plantación	3.200,00
4 -Materias primas	101.651,55
5 -Plantación	262.634,15
6 -Instalación espaldera	322.325,61
7 -Maquinaria	72.775,00
8 -Caminos de servicio	241.496,13
9 -Seguridad y salud	1.123,12
Presupuesto de ejecución material (PEM)	1.096.870,22
13% gastos generales	142.593,13
6% beneficio industrial	65.812,21
Presupuesto de ejecución por contrata(PEC=PEM+GG)	1.305.275,56
21% IVA	274.107,87
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC=PEM+GG+IVA)	1.579.383,43
Honorarios	
Proyecto	
2% PEM	21.937,40
Dirección de obra	
2% PEM	21.937,40
Coordinación de seguridad y salud	
1% PEM	10.968,70
Total honorarios	54.843,50
21% IVA Honorarios	11.517,14
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	1.645.744,07

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Grado en Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

El presupuesto total para el conocimiento del promotor asciende a un millón seiscientos cuarenta y cinco mil setecientos cuarenta y cuatro euros con siete céntimos (1.645.744,07 €).

Palencia, diciembre de 2020

El alumno de la titulación Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Fdo.: Javier Concejo Andrés

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Grado en Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

MEMORIA

Anejo 1: Condicionantes del medio físico

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL ANEJO 1. CONDICIONANTES DEL MEDIO FÍSICO

SUBANEJO 1. ESTUDIO CLIMÁTICO

SUBANEJO 2. ESTUDIO EDAFOLÓGICO

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL SUBANEJO 1. ESTUDIO CLIMÁTICO

1. SITUACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	1
2. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DE OBSERVATORIOS Y SU LOCALIZACIÓN	1
3. DATOS CLIMÁTICOS	2
3.1. ÍNDICES CLIMATICOS DE LA VID	2
3.1.1. INTEGRAL TÉRMICA EFICAZ DE WINKLER Y AMERINE	2
3.1.2. ÍNDICE HELIOTÉRMICO DE BRANAS	4
3.1.3. ÍNDICE DE POSIBILIDADES HELIOTÉRMICAS DE HUGLIN	5
3.1.4. ÍNDICE HIDROTÉRMICO DE BRANAS, BERNON Y LEVADOUX	7
3.2. ELEMENTOS CLIMÁTICOS TÉRMICOS	7
3.2.1. CUADRO RESUMEN DE TEMPERATURAS	8
3.2.2. RÉGIMEN DE HELADAS	9
3.2.3. HORAS-FRÍO	11
3.3. ELEMENTOS CLIMÁTICOS HÍDRICOS	12
3.3.1. ESTUDIO DEL AÑO TIPO DE PRECIPITACIONES TOTALES MENSUALES	12
3.3.2. HISTOGRAMA DE FRECUENCIA DE LAS PRECIPITACIONES	13
3.3.3. PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS	14
3.3.4. PERÍODO DE SEQUÍA	14
3.4. ELEMENTOS CLIMÁTICOS SECUNDARIOS	15
3.5. INSOLACIÓN	16
3.6. ESTUDIO DE LOS VIENTOS	17
4. CONCLUSIÓN	18

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

1. Situación de la zona de estudio

La finalidad del estudio es conocer los elementos climáticos más relevantes de la zona donde se va a implantar el viñedo, que pueden influir en el establecimiento del cultivo.

La plantación se va a llevar a cabo en el término municipal de Rueda, provincia de Valladolid. Se van a transformar 42,30 ha, ubicadas en la parcela 26 del polígono 8.

En este estudio se tendrá muy en cuenta las temperaturas, especialmente las heladas, y las precipitaciones, así como otros elementos secundarios.

- **Nombre de la finca o paraje:** La pardina
- **Municipio:** Rueda
- **Comarca:** Tierra del Vino
- **Provincia:** Valladolid
- **Latitud:** 41° 24' 15.19" N
- **Longitud:** 4° 58' 23.48" W
- **Altitud (m):** 730 m

2. Justificación de la elección de observatorios

La información necesaria para este estudio climático ha sido aportada por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), de acuerdo con en la existencia de años suficiente en la serie y la proximidad a la zona del proyecto, se han elegido dos observatorios. Los datos de temperaturas, precipitaciones y otros datos han sido tomados del observatorio de Tordesillas (Valladolid), se trata de datos fiables. Las rosas de los vientos y otros elementos climáticos secundarios han sido obtenidas del observatorio de Valladolid, ya que no había otro más cercano con este tipo de datos.

A continuación, se indican las características y situaciones de los observatorios elegidos:

- **Nombre del observatorio:** Tordesillas
- **Provincia:** Valladolid
- **Tipo de observatorio:** Completo
- **Período de observaciones para cada elemento climático:**
 - **Precipitaciones:** 1990 - 2019
 - **Temperaturas:** 2005 - 2019
 - **Heladas:** 2005 - 2019
- **Latitud (° , ' , ''): 41° 30' 7" N**
- **Longitud (° , ' , ''): 5° 0' 4" O**
- **Altitud (m):** 701 m

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Los datos de vientos y de otros elementos climáticos secundarios, tales como tormenta, nieve, granizo, etc., se obtienen de otro observatorio:

- **Nombre del observatorio:** Valladolid
- **Provincia:** Valladolid
- **Tipo de observatorio:** Completo
- **Período de observaciones para los elementos secundarios:** 2005 - 2019
- **Latitud (° , ' , ''):** 41° 38' 27" N
- **Longitud (° , ' , ''):** 4° 45' 16" O
- **Altitud (m):** 735 m

3. Datos climáticos

Para calcular los índices climáticos específicos de la vid y los factores climáticos que podrían afectar a la adaptación del viñedo, en esta zona, se utiliza los siguientes datos.

Tabla 1. Descripción mensual de temperatura, horas de sol y velocidad máxima del viento y el total anual. Datos del observatorio de Tordesillas.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Tª Máx. Abs. (°C)	15,5	21,2	23,3	27,6	31,5	36,3	36,8	38,4	35,0	28,2	19,2	16,1	
Tª Media Máx.(°C)	7,5	10,4	13,9	16,3	20,4	26,1	28,4	28,6	24,2	18,4	11,5	7,4	
Tª Med. mensual (°C)	3,6	5,2	8,2	9,7	13,1	18,0	20,1	20,9	17,2	12,8	6,7	3,5	
Med. Tª Mín. Abs. (°C)	-6,9	-5,4	-4,7	-2,7	-0,8	3,6	6,1	7,3	4,2	0,2	-3,5	-6,7	
Tª Mín. Abs. (°C)	-11,5	-9,0	-9,8	-4,5	-2,4	0,5	2,8	4,6	1,4	-3,2	-7,6	-11,3	
Pmedia (mm)	38,2	24,8	21,6	45,3	55,2	32,6	14,2	21,9	29,6	52,3	54,5	51,2	441,4
Horas de sol	108,5	173,6	198,4	234	282,1	342	368,9	337,9	240	176,7	132	99,2	2693,3
V. max (km/h)	8,35	9,07	10,26	9,14	7,81	7,63	7,16	7,41	9,91	6,70	7,85	7,31	7,97

3.1. Índices climáticos de la vid

La determinación de los índices climáticos permite identificar las aptitudes de la zona para la plantación del viñedo.

3.1.1. Integral térmica eficaz de Winkler y Amerine

Es el índice más utilizado para la viticultura para saber las condiciones climáticas de la zona objeto de estudio. Se calcula mediante la suma de las temperaturas medias diarias eficaces del ciclo vegetativo, desde el 1 de abril al 30 de octubre. Para ello se emplean las medias mensuales.

$$I_{te} = \sum_{1 \text{ abril}}^{30 \text{ octubre}} T_e$$

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Siendo:

- Te (Temperatura eficaz): Temperatura media (Tm) - 10 °C
- Tm: Suma de temperaturas medias diarias superiores a 10 °C

Tabla 2. Suma de temperaturas medias diarias superiores a 10 °C anual. Datos del observatorio de Tordesillas.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Tm	3,6	5,2	8,2	9,7	13,1	18,0	20,1	20,9	17,2	12,8	6,7	3,5

Tabla 3. Calculo de la temperatura efectiva mensual para el período del 1 de abril al 30 de octubre. Datos del observatorio de Tordesillas.

	Temperatura media (Tm)	Temperatura efectiva (Te)	Temperatura efectiva mensual
Abril	9,9	0	0
Mayo	13,1	3,1	96,1
Junio	18,0	8,0	240,0
Julio	20,1	10,1	313,1
Agosto	20,9	10,9	337,9
Septiembre	17,2	7,2	216,0
Octubre	12,8	2,8	84,0
Total			1287,1 °C/día

Para que la zona sea apta para la vid es suficiente que en la integral térmica eficaz obtenga 1.000 °C. De acuerdo con los resultados obtenidos se puede clasificar a la zona dentro de unas las regiones que estableció el autor.

Tabla 4. Clasificación de las regiones en función de la temperatura efectiva mensual y sus características.

Región		Ite	Caracterización
I	Fría	< 1372	Zona apropiada para variedades para elaborar vinos secos de primera calidad. No plantar variedades muy vigorosas y productivas
II	Templada	1373 - 1650	Pueden producirse vinos buenos y en laderas producirse vinos finos, para vinos secos no es zona adecuada
III	Templado - cálida	1651 -1927	Zona no adecuada para vinos secos de calidad, pueden producirse vinos comunes y excelentes vinos dulces.
IV	Cálida	1928 - 2204	Son posibles vinos dulces. Los vinos blancos comunes y tintos de mesa son satisfactorios si se producen variedades con acidez alta.
V	Muy Cálida	> 2205	Los vinos de mesa blancos y tintos comunes se pueden hacer con variedades de acidez alta.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

En función de esta clasificación, se determina que la zona es apta para la plantación de viñedo, obteniendo 1.287,1 °C/día y quedando incluida en la primera región conocida como región fría.

3.1.2. Índice heliotérmico de Branas

Teniendo en cuenta la relación entre los fenómenos vegetativos de la vid y las condiciones de temperatura eficaz e iluminación durante su periodo vegetativo, se establece este índice, que determina la posibilidad de cultivo de esta planta en una zona.

Se calcula mediante el producto de la suma de las temperaturas eficaces de todo el año (Te) por la suma de horas de sol (H), durante el período vegetativo, y por 10⁻⁶. Para ello se emplea el resultado obtenido en el índice de winkler de las temperaturas eficaces.

Según Branas el límite para la viticultura en el Hemisferio Norte se establece en 2,6.

$$I = Te * H * 10^{-6}$$

Siendo:

- Te (Temperatura eficaz): 1.287,1 °C/día
- H (horas de sol anuales): 2.693,3

Tabla 5. Número de horas de sol mensuales y el total anual. Datos del observatorio de Tordesillas.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	AÑO
Horas de sol	108,5	173,6	198,4	234	282,1	342	368,9	337,9	240	176,7	132	99,2	2693,3

$$I = 1.287,1 * 2.693,3 * 10^{-6} = 3,48$$

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede determinar las variedades de viñedo que se pueden plantar en nuestra zona.

Tabla 6. Clasificación de las variedades de viñedo en función del índice heliotérmico de Branas y sus características de maduración y duración del ciclo.

Variedades	Maduración (Días)	I	Duración del ciclo (Días)
Precoces	< 5	< 2,80	< 145
1º época	Temprana -5	2,80	146 - 155
	Media 0	2,95	
	Tardía +5	3,10	
2º época	Temprana +10	3,25	156 - 170
	Media +15	3,40	
	Tardía +20	3,55	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

3º época	Temprana +25	3,71	171 - 185
	Media +30	3,86	
	Tardía +35	4,02	
4º época	Temprana +40	4,18	> 185
	Media +45	4,33	
	Tardía +50	4,50	

Por lo cual, siendo el resultado obtenido de 3,48, determina que la zona reúne las condiciones climáticas favorables para el desarrollo de la vid y que es posible el cultivo de variedades de hasta 2º época con maduración tardía, de unos 20 días más que la que se ha tomado como referencia (Chasselas Dorada). Teniendo una duración el ciclo vegetativo de entre 156 - 170 días.

3.1.3. Índice de posibilidades heliotérmicas de Huglin

Este índice nos permite evaluar las posibilidades heliotérmicas de una zona, al tener en cuenta las temperaturas máximas diarias permite diferenciar zonas con temperaturas medias similares pero diferentes aptitudes vitícolas por las desigualdades térmicas diarias.

Según Huglin el límite inferior para el cultivo de la vid se establece en 1500.

Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$IH = \sum_{1 \text{ abril}}^{30 \text{ octubre}} [(T_m - 10^{\circ}) + (T_a - 10^{\circ})] * \frac{k}{2}$$

Siendo:

- Tm: Temperatura media diaria
- Ta: Temperatura máxima diaria
- k: coeficiente de longitud del día

Tabla 7. Descripción de temperaturas medias diarias y máximas diarias mensuales. Datos del observatorio de Tordesillas.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Ta	7,5	10,4	13,9	16,3	20,4	26,1	28,4	28,6	24,2	18,4	11,5	7,4
Tm	3,6	5,2	8,2	9,7	13,1	18,0	20,1	20,9	17,2	12,8	6,7	3,5

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Tabla 8. Clasificación del coeficiente de longitud del día en función de la latitud medida en grados.

K	Latitud en grados
1,02	40° 1' - 42° 0'
1,03	42° 1' - 44° 0'
1,04	44° 1' - 46° 0'
1,05	46° 1' - 48° 0'
1,06	48° 1' - 50° 0'

Teniendo en cuenta que la latitud de la parcela de proyecto es de 41° 30', el coeficiente k correspondiente es de 1,02.

Tabla 9. Cálculo del índice de posibilidades heliotérmicas de Hugin a partir de la temperatura media y la temperatura máxima mensuales para el período del 1 de abril al 30 de octubre. Datos del observatorio de Tordesillas.

	Temperatura media (Tm)	$\sum Tm - 10$	Temperatura máxima (Ta)	$\sum Ta - 10$	k	IH
Abril	9,9	0	16,3	189,0	1,02	96,4
Mayo	13,1	96,1	20,4	322,4	1,02	213,4
Junio	18,0	240,0	26,1	483,0	1,02	368,7
Julio	20,1	313,1	28,4	570,4	1,02	450,6
Agosto	20,9	337,9	28,6	576,6	1,02	466,4
Septiembre	17,2	216,0	24,2	426,0	1,02	327,4
Octubre	12,8	84,0	18,4	252,0	1,02	171,4
Total						2.094,3

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede determinar las regiones vitícolas en la que se integra la zona:

Tabla 10. Clasificación del tipo de clima de la región vitícola en función índice de posibilidades heliotérmicas de Hugin.

	Valor de IH	Tipo de clima
IH1	< 1.500	Muy frío
IH2	1.500 ≤ 1.800	Frío
IH3	1.800 ≤ 2.100	Templado
IH4	2.100 ≤ 2.400	Templado cálido
IH5	2.400 ≤ 3.000	Cálido
IH6	> 3.000	Muy cálido

Conforme con el resultado obtenido, 2.094,3, nuestra zona está dentro de los valores del IH3 y muy próxima al IH4, siendo clasificada esta zona como de clima Templado. Además, muestra que la región tiene posibilidades heliotérmicas adecuadas para el desarrollo vegetativo de la vid.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

3.1.4. Índice bioclimático de Hidalgo

Este índice determina cuando una zona es favorable para el cultivo de la vid, relacionando directamente las temperaturas eficaces y la iluminación eficaz, principales responsables de la fotosíntesis, con la precipitación anual; para ello el valor debe estar entre 5 y 25, siendo el óptimo de 15. El cálculo se realiza para el período activo de la cepa (1 abril - 30 octubre).

Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Ibc = \frac{\sum Te * \sum H * 10^{-3}}{P}$$

Siendo:

- Te: Temperatura eficaz de período vegetativo = 1.287,1 °C/día
- H: Horas de sol de período vegetativo = 2.693,3
- P: Precipitación anual = 441,4

$$Ibc = \frac{1.287,1 * 2.693,3 * 10^{-3}}{441,4} = 7,9$$

De acuerdo con el valor obtenido en la zona climática analizada, 7,9, determina que esta zona es favorable para el desarrollo de la vid.

3.2. Elementos climáticos térmicos

La temperatura es el factor climático principal ya que condiciona el cultivo y desarrollo del viñedo. Se realiza un estudio del efecto de las temperaturas de la zona sobre el viñedo a lo largo del año y su comportamiento.

Debido a que el ciclo de la vid se divide en dos períodos, reposo invernal y actividad vegetativa, la influencia de las temperaturas es distinto en un período y otro; para su estudio hay que diferenciar las temperaturas que ocurren durante el período de reposo, temperaturas invernales, y las que ocurren durante la actividad vegetativa, temperatura de primavera, verano y otoño.

Para el cálculo de las temperaturas de la zona de estudio se usan las temperaturas registradas en los último 15 años (2005 - 2019) en el Observatorio de Tordesillas (Valladolid).

3.2.1. Cuadro resumen de temperaturas en °C

Tabla 11. Nomenclatura y descripción del tipo de temperaturas.

Ta	Tª máxima absoluta
T'a	Media de las Tª máximas absolutas
T	Tª media de las máximas
tm	Tª media mensual
t	Tª media de las mínimas
t'a	Media de las Tª mínimas absolutas
ta	Tª mínima absoluta

Tabla 12. Descripción mensual de temperaturas. Datos del observatorio de Tordesillas.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Ta	15,5	21,2	23,3	27,6	31,5	36,3	36,8	38,4	35,0	28,2	19,2	16,1
T'a	13,1	17,0	20,2	23,9	28,2	33,4	35,1	35,6	31,0	24,6	17,7	13,3
T	7,5	10,4	13,9	16,3	20,4	26,1	28,4	28,6	24,2	18,4	11,5	7,4
Tm	3,6	5,2	8,2	9,7	13,1	18,0	20,1	20,9	17,2	12,8	6,7	3,5
t	-0,5	-0,1	2,1	3,4	7,2	10,7	11,8	12,9	10,1	7,1	2,5	-0,4
t'a	-6,9	-5,4	-4,7	-2,7	-0,8	3,6	6,1	7,3	4,2	0,2	-3,5	-6,7
Ta	-11,5	-9,0	-9,8	-4,5	-2,4	0,5	2,8	4,6	1,4	-3,2	-7,6	-11,3

Durante el período de reposo o de temperaturas invernales, las cepas no están en crecimiento, ni se encuentran en floración y su fisiología está adaptada a intervalos de temperatura de entre -5 y 20 °C; los valores inferiores a -15 °C pueden producir daños en los diferentes elementos de la cepa. Comprobando que la temperatura mínima absoluta de la zona de la plantación es de -11,5 °C, se prevé que no vayan a producirse daños por estas temperaturas.

El proceso de floración está condicionado por las temperaturas que se alcanzan durante la primavera, en la zona de la plantación 10,4 °C, el viñedo se desarrolla de manera óptima con un intervalo de temperaturas que oscilan entre los 6 °C y los 25 °C. Valores más bajos retrasan la floración y valores más altos la inhiben, como no es el caso de la parcela de la plantación no se producirá reducción del número de frutos ni de la cosecha.

Las temperaturas ocurridas durante el período de actividad vegetativa también pueden producir daños si son superiores o inferiores a las del intervalo del viñedo, 17 - 25 °C; representadas por la temperatura media del período entre el cuajado y las caídas de las hojas (mayo-septiembre), 17,9 °C. De acuerdo con el dato obtenido en la zona de estudio, no se producirán daños por altas temperaturas estivales y difícilmente puede producir daños por bajas temperaturas estivales, como la pérdida de tamaño de los frutos y retrasando la fecha de maduración

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

3.2.2. Régimen de heladas

El estudio detallado del régimen de heladas primaverales en la zona es uno de los factores clave del análisis climático, permite conocer los efectos sobre la producción por la incidencia de estas, según el estado fenológico en que se encuentren y su intensidad.

Para el cálculo del régimen de heladas de la zona de estudio se usan las temperaturas registradas en los último 15 años (2005 - 2019) en el Observatorio de Tordesillas (Valladolid).

- **Estimaciones directas**

- Fecha más temprana de la primera helada: 4-octubre-2008
- Fecha más tardía de la primera helada: 24-noviembre-2005
- Fecha más temprana de la última helada: 6-marzo-2011
- Fecha más tardía de la última helada: 10-mayo-2006
- Fecha media de la primera helada: 31-octubre
- Fecha media de la última helada: 4-abril
- Mínima absoluta: Enero-1999, -11,8°C
- Período mínimo de días de heladas: 24-noviembre - 6-marzo: 102 días.
- Período máximo de días de helada: 4-octubre - 10-junio: 249 días.
- Período medio de días de helada: 31-octubre - 4-abril: 176 días.

El final del invierno y el comienzo de la primavera es la época del año en la que el viñedo es especialmente sensible a las condiciones climáticas, coincidiendo con el principio de la actividad vegetativa. Las yemas de flor son el órgano más frecuentemente dañado por las bajas temperaturas, más o menos afectados según la intensidad de las heladas y su estado fenológico.

Tabla 13. Descripción de los estados fenológicos, fecha aproximadas en el que tienen lugar y temperatura que son capaces de soportar para la planta de viñedo.

	Estado	Fecha aproximada	Temp. máx. soportada
A	Yema de invierno		- 15
B ₁	Lloro	5 Abril	-6
B ₂	Yema hinchada	10 Abril	-3,5
C	Punta verde	15 Abril	- 3,5
D	Hojas incipientes	25 Abril	-2,3
E	Hojas extendidas	1 Mayo	-2,3
F	Racimos visibles	15 Mayo	-1,1
G	Racimos separados	15 - 31 Mayo	-1,1
H	Botones florales separados	1 - 15 Junio	-1,1
I ₁	Inicio de floración	15 Junio	-1,1
I ₂	Plena floración	20 Junio	- 1,1
J	Cuajado	1 Julio	- 0,5
K	Grano tamaño guisante	10 Julio	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Tabla 14. Fecha e intensidad de los distintos tipos de heladas que tienen lugar en la zona de estudio. Datos del observatorio de Tordesillas.

	Fecha más temprana de la última helada	Fecha media de la última helada	Fecha más tardía de la última helada
	6 Marzo	4 Abril	10 Mayo
Temperatura (°C)	-4,7	-2,7	-0,8

Comprobando las temperaturas críticas que pueden soportar las yemas de flor del viñedo en sus diferentes estados, y las fechas y temperaturas medias mínimas absolutas que tienen lugar en la primavera se llega a las siguientes conclusiones:

- En el mes de marzo, fecha más temprana de la última helada, tiene lugar el estado fenológico (A) del viñedo, siendo la temperatura que soporta como máxima durante media hora la yema de -15°C . La temperatura que se alcanza en ese momento en la zona del proyecto puede llegar hasta los $-4,7^{\circ}\text{C}$, por lo que estas heladas no van a producir daños sobre la plantación.
- Igualmente, en el mes de abril, fecha media de la última helada, tienen lugar los estados fenológicos (B₁, B₂, C, D) del viñedo, siendo la temperatura que soportan como máximo durante media hora las yemas de -6 , $-3,5$, $-3,5$, $-2,3^{\circ}\text{C}$, respectivamente. La temperatura que se alcanza en ese momento en la zona del proyecto puede llegar hasta los $-2,7^{\circ}\text{C}$ a principios de mes, donde la cepa se encuentra en estado fenológico B₁ y B₂, y pueden soportar temperaturas de hasta -6 y $-3,5^{\circ}\text{C}$; por lo que estas heladas no van a producir daños sobre la plantación.
- Del mismo modo en el mes de mayo, fecha más tardía de la última helada, tienen lugar los estados fenológicos (E, F, G) del viñedo, siendo la temperatura que soportan como máximo durante media hora las yemas de $-2,3$, $-1,1$, $-1,1^{\circ}\text{C}$, respectivamente. La temperatura que se alcanza en ese momento en la zona del proyecto puede llegar hasta los $-0,8^{\circ}\text{C}$, por lo que estas heladas no van a producir daños sobre la plantación.

De acuerdo con esto se considera que no es necesario instalar un sistema de defensa anti-heladas, ya que no va existe riesgo de que se produzcan heladas que puedan afectar a la plantación.

- **Estimación indirecta por el método de Emberger**

Este método considera que la temperatura media de las mínimas (t) se alcanza el día 15 de cada mes, y que la temperatura varía linealmente del día 15 de un mes al día 15

del mes siguiente. Para calcular la fecha exacta en la que t alcanza un valor determinado se usa una interpolación lineal.

- Periodo de heladas seguras (Hs): media de las mínimas inferiores a 0 °C.
- Periodo de heladas muy probables (Hp): media de las mínimas entre 0 y 3 °C.
- Periodo de heladas probables (H'p): media de las mínimas entre 3 y 7 °C.
- Periodo libre de heladas (d): media de las mínimas superiores a 7 °C.

t = Temperaturas medias de las mínimas en °C

Tabla 15. Descripción de temperaturas medias mínimas mensuales. Datos del observatorio de Tordesillas.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
t	-0,4	-0,2	1,9	3,7	6,8	10,4	11,9	12,6	10,3	6,8	2,1	-0,5

- **Periodo de heladas seguras; Hs**: desde el 9 dic. hasta el 18 Feb.
- **Periodo de heladas muy probables; Hp**: comienza el 19 Feb y termina el 3 abril y comienza el 9 nov. y termina el 20 nov.
- **Periodo de heladas probables; H'p**: desde el 13 oct. hasta el 8 nov. y desde el 4 abril hasta el 17 mayo.
- **Periodo libre de heladas; d**: desde el 18 mayo hasta el 12 octubre.

Tabla 16. Resumen de los períodos de heladas determinados por el método de Emberger y duración de los mismos.

	COMIENZO	FINAL	NÚMERO DE DÍAS
Hs	21 Noviembre	18 Febrero	90 días
Hp	19 febrero 9 Noviembre	3 abril 20 Noviembre	54 días
H'p	13 octubre 4 Abril	8 noviembre 17 Mayo	69 días
d	18 Mayo	12 Octubre	178 días

Conforme a lo dispuesto por el método de Emberger, se llega a la conclusión de que el rango de temperaturas y en la época que se producen no van a afectar al viñedo, ya que estas son capaces de soportar temperaturas más bajas para esos períodos. Por lo tanto, no será preciso instalar un sistema de defensa anti-heladas.

3.2.3. Horas-frío

La duración del reposo invernal se encuentra relacionada con las necesidades de frío, y se mide con el número de horas con temperaturas por debajo de un determinado umbral (7 °C), a estas horas se las denomina horas-frío.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Para el cálculo de las horas-frío de la zona de estudio se usan las temperaturas registradas en los último 15 años (2005 - 2019) en el Observatorio de Tordesillas (Valladolid).

Las horas-frío las vamos a calcular por dos métodos: Weimberger y Mota.

- **Método de Weimberger:** En función de la media de las temperaturas medias de diciembre y enero. Con este dato se produce una interpolación de los datos que nos da la tabla de dicho método.
- **Método de Mota:** Se calcula mediante la siguiente formula. $Y = 485,1 - 28,52 X$ Siendo Y las Horas-frío y la X la temperatura media mensual.

Tabla 17. Resultado de las horas-frío de la zona calculadas por el método de Weimberger y Mota. Datos del observatorio de Tordesillas.

	Determinación horas-frío					
	Método Weimberger		Método Mota			
Temp. Media Mensual	Diciembre 3,5	Enero 3,6	Nov. 6,7	Dic. 3,5	Enero 3,6	Feb. 5,2
Horas-frío mensuales			294,02	382,43	385,28	336,80
Nº Horas-Frío	> 1350		1399,0			

Durante el reposo invernal se sobrepasan las 1350 horas-frío, de esta manera se supera el mínimo de horas-frío necesario de la vid durante dicho periodo que van desde las 900 hasta las 1.400. Siendo apta la plantación de viñedo en esta zona.

3.3. Elementos climáticos hídricos

Las precipitaciones son de importante trascendencia para el medio natural, bajo su dependencia se encuentran el desarrollo de los ciclos agrícolas y las principales especies animales y vegetales.

Para el cálculo de las precipitaciones mensuales y anuales de la zona de estudio se usan las precipitaciones medias anuales (como la media de las precipitaciones totales mensuales del período) y la precipitación anual (como la suma de las 12 precipitaciones medias anuales) registradas en los último 30 años (1990 - 2019) en el Observatorio de Tordesillas (Valladolid).

3.3.1. Estudio del año tipo de precipitaciones totales mensuales

Tabla 18. Descripción de precipitaciones medias mensuales. Datos del observatorio de Tordesillas.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	AÑO
Pmedia	38,2	24,8	21,6	45,3	55,2	32,6	14,2	21,9	29,6	52,3	54,5	51,2	441,4

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Las necesidades de agua del viñedo durante su actividad vegetativa son de 400 - 600 mm. Comparado con la precipitación media anual de nuestra zona es de 441,4 mm, se podría realizar la plantación del viñedo sin la necesidad de la instalación de un sistema de riego, debido a que durante las principales etapas de necesidad hídrica de la planta éstas son cubiertas.

Además, el viñedo es muy resistente a la falta de humedad, pudiendo vegetar con escasas lluvias una vez cubiertas sus necesidades mínimas, ya que tienen un potente sistema radicular que profundiza en el suelo y unas raíces con gran poder de succión.

A la hora de la elección del patrón en el que se va a injertar la variedad del viñedo, se elegirá preferiblemente uno que sea resistente a la sequía.

3.3.2. Histograma frecuencia de las precipitaciones

Este gráfico indica el número de años que tiene lugar una precipitación anual, comprendida entre intervalo pluviométricos.

Para el cálculo del histograma de la zona de estudio se usan las precipitaciones anuales de los datos de los último 30 años (1990 - 2019) en el Observatorio de Tordesillas (Valladolid).

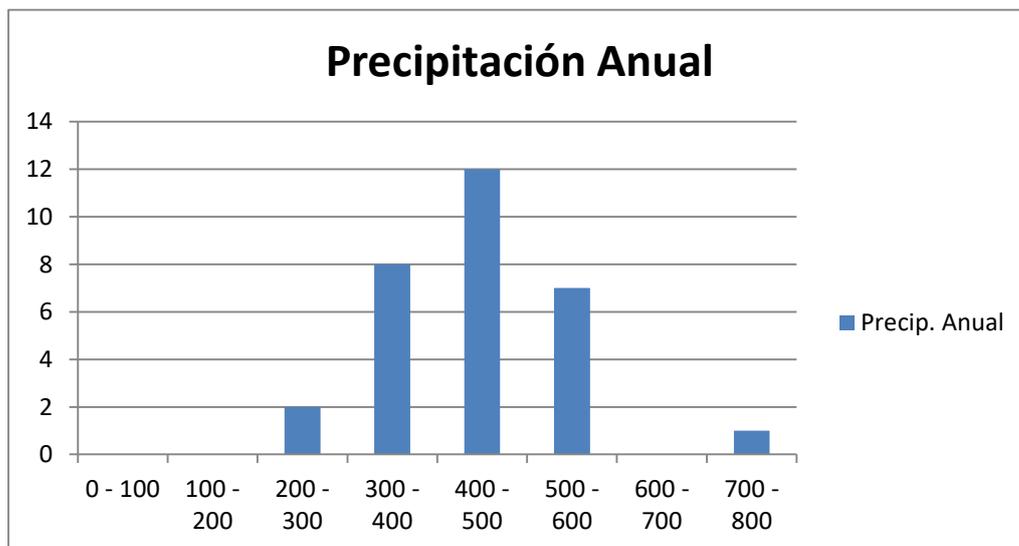


Ilustración 1. Histograma de precipitaciones. Datos del observatorio de Tordesillas.

La probabilidad de que se produzca una precipitación anual de 400 a 500 mm es del 40%, un 26,67% de que sea entre 300 y 400 mm, y un 23,33% que sea entre 500 y 600 mm. Por lo tanto, las necesidades hídricas de la planta estarán cubiertas salvo en caso excepcionales.

3.3.3. Precipitaciones máximas en 24 horas

Las precipitaciones máximas en 24 horas producidas en momentos críticos pueden causar importantes problemas en la plantación del viñedo.

Uno de los más frecuentes es cuando ocurren durante la floración, si se producen de manera continuada, aunque no sean muy intensas la polinización se ve afectada y por consiguiente la fecundación.

Otro de los problemas producido por las precipitaciones máximas en 24 horas es el agrietado de los frutos, que ocurre cuando están próximos a su madurez después de un período de sequía. También si estas lluvias se producen próximas a la madurez pueden provocar serias caídas de frutos.

Los niveles de humedad originado por estas lluvias tienen una relación con la propagación e intensidad de enfermedades criptogámicas, bacterianas y diversas plagas.

Para el cálculo de las precipitaciones máximas en 24 horas de la zona de estudio se usan las precipitaciones máximas diarias mensuales registradas en los último 30 años (1990 - 2019) en el Observatorio de Tordesillas (Valladolid).

Tabla 19. Descripción de las precipitaciones medias en 24 horas y de las precipitaciones máximas en 24 horas mensuales y la frecuencia con la que ocurren. Datos del observatorio de Tordesillas.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Max. P. 24h	28,7	20,5	33,6	33,4	46,3	40,4	49,3	54,2	60,5	38,2	48,5	38	60,5
Media P. 24h	11,99	8,38	8,23	13,19	17,49	13,20	8,71	12,98	14,75	16,01	16,28	15,35	13,05
Frecuencia			3	2	4	4	2	4	3	2	2	4	30

Las precipitaciones máximas en 24 horas que tienen lugar en la zona del proyecto no son frecuentes, por lo cual no se van a producir ninguno de los posibles daños descritos.

3.3.4. Período de sequía

Se entiende por un mes seco aquel en el que la precipitación total (del mes) en mm, es inferior o igual al doble de la temperatura media en °C. Para determinar esto se usa el diagrama ombrotérmico de Gaussen.

Tabla 20. Descripción de las precipitaciones y temperaturas medias mensuales. Datos del observatorio de Tordesillas.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
P(mm)	38,2	24,8	21,6	45,3	55,2	32,6	14,2	21,9	29,6	52,3	54,5	51,2
tm (°C)	3,6	5,2	8,2	9,7	13,1	18,0	20,1	20,9	17,2	12,8	6,7	3,5

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

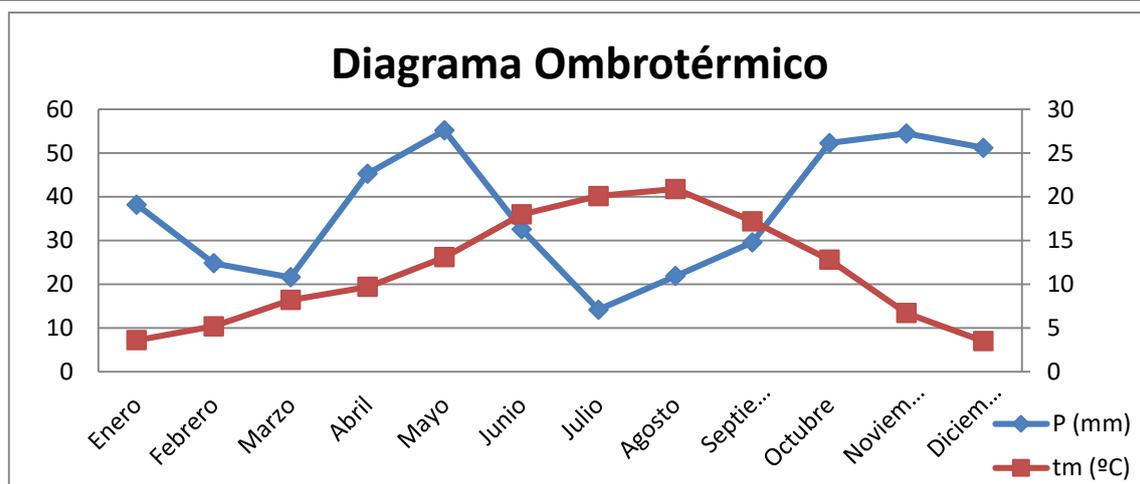


Ilustración 2. Diagrama ombrotérmico de Gausson en función de las precipitaciones y temperaturas medias mensuales. Datos del observatorio de Tordesillas.

Según muestra el diagrama ombrotérmico, desde el mes de junio hasta principios de septiembre, en la zona de Rueda se produce sequía, ya que el valor de la temperatura media en esos meses está por encima de las precipitaciones, por lo que se deberá prestar atención a las necesidades hídricas del viñedo durante este período.

Sin embargo, el resto del año sucede lo contrario, el valor de las precipitaciones supera al de las temperaturas, pudiendo clasificar dicho período como estacional húmedo.

3.4. Elementos climáticos secundarios

El granizo consiste en precipitaciones formadas por granos de hielos translúcidos, esféricos de 2 - 5 mm, suelen producirse en primavera y verano, después de fuertes calores y ambientes en calma, tienen efecto localizado sobre áreas muy concretas. Sus efectos sobre hojas, flores, brotes y frutos son muy variables, los efectos más importantes se producen en la madera.

Los daños producidos por el granizo suelen ser muy grandes y en caso extremos irreparables.

La nieve suele ser un factor climático beneficioso, pero en determinadas ocasiones la nieve puede convertirse en un factor peligroso para el viñedo, cuando se producen nevadas intensas seguidas de fríos intensos que congelan la nieve, en este caso los troncos de las viñas tapados por la nieve pueden llegar a congelarse, produciéndose el anillado de los mismos y su posible muerte.

Los datos referidos a los elementos climáticos secundarios, nieve, granizo, tormentas, etc., de la zona de estudio con los que se trabaja son registrados en los últimos 15 años (2005 - 2019) en el Observatorio de Valladolid.

Tabla 21. Número de días de granizo, nieve y tormentas al mes y al año. Datos del observatorio de Valladolid.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Granizo	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Nieve	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6
Tormenta	0	0	0	3	1	4	2	3	2	2	0	0	17

El granizo es una fuerte amenaza para la plantación, principalmente si se produce durante las épocas de floración y vendimia del viñedo, pero como se observa en los datos no va a ser un factor limitante.

La nieve tampoco tiene gran presencia, por lo cual los daños que puede producir no tienen relevancia. Las tormentas principalmente se producen en primavera y verano, las cuales se convierten en lluvias intensas y vientos.

3.5. Insolación

Igual que en el resto de factores climáticos, el viñedo vegeta y fructifica en un amplio intervalo de valores de insolación, necesitando un intervalo de 1.600 - 3.000 horas-sol anuales de las cuales un mínimo de 1.200 debe ser en período vegetativo; una baja insolación o una excesiva insolación pueden producir igualmente efectos negativos para la planta.

La insolación incide en la fotosíntesis, por lo tanto, en el crecimiento vegetativo, en la inducción floral, en el tamaño y composición de los frutos condicionando de esta manera la calidad y cantidad de la cosecha.

Cuando los niveles de insolación son bajos disminuye el crecimiento vegetativo, tanto el número y longitud de los brotes como el tamaño de las hojas, produciendo un menor desarrollo de la cepa y una menor intensidad de la actividad fotosintética. La falta de luz también afecta a la inducción y diferenciación floral, y a la floración y fructificación posteriores. Las cosechas sufren de falta de color en la fruta, por la débil formación de pigmentos por la falta de luz.

Los excesos de insolación suelen coincidir con elevadas temperaturas y ambientes secos, agravando los problemas. Produciendo daños que pueden afectar a frutos, estos niveles altos pueden destruir los pigmentos oscureciendo la coloración; en la vegetación produce marchitez, desecación y necrosis de las hojas y brotes; y sobre la madera aparecen quemaduras de sol, en las ramas más gruesas o en el tronco, en forma de grandes ulceraciones dispersas, profundas y de muy difícil cicatrización.

La insolación se va a estimar a partir de los valores de la insolación medida en el observatorio, es decir el número de horas de sol efectivas al día (n) y la insolación máxima posible al día (N).

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Los datos referidos son registrados en los último 15 años (2005 - 2019) en el Observatorio de Tordesillas (Valladolid).

Tabla 22. Descripción de la media de número de horas de sol efectivas al día, la insolación máxima posible al día y la relación entre ambas. Datos del observatorio de Tordesillas.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
N	5,4	7,7	9,2	9,2	10,5	12,4	13,2	11,9	9,6	7,7	6,6	5,1
N	3,5	6,2	6,4	7,8	9,1	11,4	11,9	10,9	8,00	5,7	4,4	3,2
n/N	0,65	0,80	0,70	0,84	0,87	0,92	0,90	0,91	0,83	0,75	0,67	0,63

Para calcular las horas de sol mensuales se multiplica el número de días del mes por el número de horas de sol efectivas al día (n).

Tabla 23. Número de horas de sol mensuales y el total anual. Datos del observatorio de Tordesillas.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	AÑO
Horas de sol	108,5	173,6	198,4	234	282,1	342	368,9	337,9	240	176,7	132	99,2	2693,3

La zona donde se va a ubicar la plantación cumple con el requisito de mínimo de horas de sol anuales (1600), con 2693,3 horas-sol. De las cuales 1804,9 son durante período vegetativo de la planta, favoreciendo de esta manera la riqueza en azúcares, la reducción de la acidez y mejorando la coloración de las bayas. También influyendo positivamente en la inducción floral y mejorando la fertilidad de las yemas.

3.6. Estudio de los vientos

El viento se considera, en general, para el viñedo importante para una buena aireación y ventilación de las cepas; pero si este alcanza unas intensidades apreciables pueden suponer una serie de problemas para la planta.

Pueden considerarse dos clases de efectos negativos, mecánicos o de carácter fisiológico; los mecánicos son originados por la intensidad del viento independientemente de su dirección, causando daños en hojas, frutos, ramas, etc. Mientras que los fisiológicos suelen incidir frecuentemente sobre la floración e impidiendo la polinización, estos efectos se producen a partir de intensidades de 10 km/h.

Para el estudio de los vientos se han tomado los datos diarios de velocidad y dirección del viento de los últimos 10 años (2005 - 2019), correspondientes del observatorio de Valladolid, ya que es el más próximo a la localidad de Rueda con este tipo de datos.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Tabla 24. Descripción de la media mensual y anual de la velocidad máxima del viento, la dirección dominante y el porcentaje de calmas. Datos del observatorio de Valladolid.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANU
V. max (km/h)	8,35	9,07	10,26	9,14	7,81	7,63	7,16	7,41	9,91	6,70	7,85	7,31	7,97
Direcc. Dom.	w-ssw	W	ne	w	W	ne	ne	ne	Ne	W	w	Ssw	ne
% Calmas	17	14	11	12	13	12	13	16	18	21	18	19	15

Durante el período de mayor actividad de la planta, abril a septiembre, predominan los vientos con dirección S-E, siendo el valor máximo registrado de velocidad del viento de 10,3 km/h por lo que se considera flojos y no se espera que produzcan daños ni roturas en los sarmientos en crecimiento.

Durante el período de floración y polinización de las plantas el viento no supera los 8 km/h por lo que tampoco se espera que se produzcan daños para estas actividades. En consecuencia, no haría falta colocar mallas ni barreras contra el viento.

4. Conclusión

Una vez realizado el análisis climático de la zona de estudio, se llega a la conclusión de que todos los factores climáticos e índices climáticos específicos de la vid determinan que esta zona presenta unas condiciones adecuadas y aptas para el cultivo de la misma. La única objeción es debida a la pluviometría y al período de sequía, para lo cual será preciso la elección de un portainjerto resistente a la sequía.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL SUBANEJO 2. ESTUDIO EDAFOLÓGICO

1. ESTUDIO DEL SUELO	1
2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS	1
3. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	2
3.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO	2
3.1.1. PROFUNDIDAD	2
3.1.2. TEXTURA	2
3.1.3. ESTRUCTURA	3
3.1.4. PERMEABILIDAD	3
3.2. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL SUELO	3
3.2.1. CARBONATOS TOTALES Y CALIZA ACTIVA	4
3.2.2. pH	4
3.2.3. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	4
3.2.4. FERTILIDAD	4
4. CONCLUSIÓN	7

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

1. Estudio del suelo

Antes de realizar la plantación es preciso estudiar el suelo de la zona donde se va a ubicar, tanto las propiedades físicas como las químicas, y determinar de esta manera si el terreno es apto para la plantación y si fuera pertinente realizar correcciones necesarias.

El terreno de la parcela posee unas características homogéneas a simple vista, siendo la textura, la pendiente y el color de la tierra iguales en toda su extensión, predominando su pedregosidad.

Las características que definen el medio edáfico de la Denominación de Origen son muy favorables para la producción de vinos de calidad. Sin embargo, debido a la heterogeneidad de los factores que constituyen este medio, es necesario realizar un estudio del suelo previo a la plantación.

2. Resultado del análisis

Los resultados del análisis físico-químico se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. Parámetros obtenidos del análisis de la muestra del suelo; con los resultados, unidades y su valoración.

	Parámetros	Cantidad	Método	Valoración
Características Físicas	Arena	64,4 %	USDA	
	Limo	18,7 %	USDA	
	Arcilla	16,9 %	USDA	
	Textura		USDA	Franco-arenosa
	Estructura			Migajosa
	Profundidad libre	1,4 m		
Características Químicas	pH	7,4	1 : 2,5	Medianamente básico
	Relación C/N	10,4		Media
	Carbonatos	19,51 %	Calcímetro	Normal
	Caliza activa	14,1 %	Calcímetro	Muy Alto
	Conductividad E.	0,17 dS/m.	1 : 5	No salino
	Materia orgánica	1,8 %	Walkey-Black	Normal
	Fósforo asimilable	35 ppm	Olsen	Alto
	Calcio	2244,5 mg/kg		Alto
	Magnesio	304,0 mg/kg		Alto
	Potasio	238,5 mg/kg		Alto
	Sodio	41,4 mg/kg		Bajo

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

3. Interpretación de resultados

3.1. Características físicas del suelo

Se comienza analizando las características físicas del suelo, que son aquellas que más afectan al desarrollo de las raíces y al crecimiento de la vid.

Tabla 2. Resultado de las características físicas de la muestra de suelo analizada.

Características Físicas	Arena	64,4 %
	Limo	18,7 %
	Arcilla	16,9 %
	Textura	Franco-Arenosa
	Estructura	Migajosa
	Profundidad libre	1,4 m

3.1.1. Profundidad

La profundidad del suelo es un elemento que incide sobre el desarrollo, al condicionar el volumen de tierra que puede ser colonizado por las raíces y la disponibilidad de agua y nutrientes.

Presenta una profundidad libre de cualquier impedimento de más de 1,4 metros, por lo que se va a permitir una buena expansión de las raíces y desarrollo de la cepa.

3.1.2. Textura

El suelo está formado en un 64,4% de Arena, un 18,7% de Limo y un 16,9% de Arcilla, todo ello referido en el sistema del USDA, el suelo tiene una textura Franco-Arenosa.

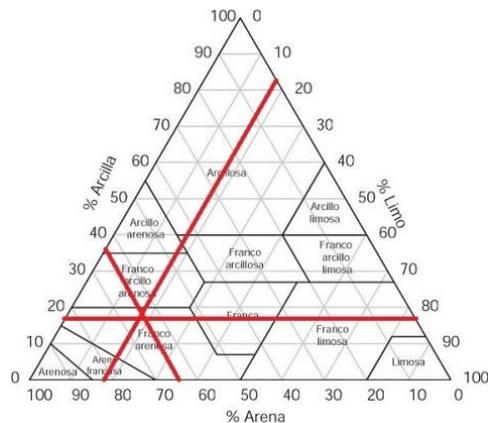


Ilustración 1. Diagrama USDA para la clasificación del suelo en función del porcentaje en partículas minerales.

Estos suelos presentan la ventaja de que tienen una adecuada capacidad de retención de agua; una buena aireación, permeabilidad y drenaje. Son suelos fértiles con una elevada capacidad de intercambio catiónico (CIC) y un pH medianamente básico.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Por lo tanto, es un suelo que se adapta bien a las necesidades del viñedo, y en particular a las del clima de nuestra zona; debido a su capacidad de retención de agua para cubrir las posibles necesidades hídricas de la planta durante el período de sequía.

3.1.3. Estructura

El tipo de estructura del suelo, migajosa, es una de las estructuras más idóneas para el cultivo de cualquier especie y en especial de la vid, favoreciendo la infiltración del agua y unas adecuadas condiciones de aireación.

3.1.4. Permeabilidad

La permeabilidad hacer referencia a la velocidad con la que el agua se infiltra en el terreno, en el viñedo se admiten valores comprendidos entre 10 y 30 mm/h. Esta velocidad depende directamente de la estructura, de la textura y de la existencia de algún horizonte impermeable en el perfil.

De acuerdo con la textura de la parcela, Franco-Arenosa, se obtiene que la velocidad de infiltración es de 14 - 18 mm/h; por lo que existe una buena permeabilidad y por consiguiente un buen movimiento de agua en el suelo y contenido de oxígeno a nivel radicular. Evitando de esta manera que las raíces del viñedo puedan sufrir la muerte por asfixia radicular cuando ocurran grandes tormentas acompañadas de grandes precipitaciones en períodos cortos de tiempo.

3.2. Características químicas del suelo

Los suelos vitícolas presentan grandes diferencias en su composición química, los parámetros que se van a analizar son los siguientes:

Tabla 3. Resultado de las características químicas de la muestra de suelo analizada.

Características Químicas	PH	7,4
	Relación C/N	10,4
	Carbonatos	19,51 %
	Caliza activa	14,1 %
	Conductividad E.	0,17 dS/m.
	Materia orgánica	1,8 %
	Fósforo asimilable	35 ppm
	Calcio	2244,5 mg/kg
	Magnesio	304,0 mg/kg
	Potasio	238,5 mg/kg
	Sodio	41,4 mg/kg

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

3.2.1. Carbonatos totales y Caliza activa

El viñedo, en esta zona templada, necesita para su alimentación unas cantidades de calcio bastantes apreciables, las cuales serán cubiertas satisfactoriamente por el contenido de carbonatos totales en el suelo, 19,51%. Considerándose este como medianamente calizo.

Así mismo, el contenido de caliza activa en el suelo es elevado, 14,1%, debido a este contenido pueden existir problemas de clorosis férrica, carencia de hierro, produciendo defoliaciones durante la actividad vegetativa que conducen al debilitamiento y muerte de la cepa. Conforme a esto, en el momento de realizar la plantación se utilizará un portainjerto resistent a la caliza activa, entre los que cabe destacar 110 R, 99 R, SO4, 1103 P, 140 Ru y 41B.

3.2.2. pH

El pH es importante en el suelo, ya que regula las propiedades químicas del suelo, determina la disponibilidad del resto de los cationes para las plantas, influye sobre la CIC y sobre las propiedades biológicas del suelo.

En general el viñedo se adapta bien a un amplio intervalo de valore de pH, desde ligeramente ácidos (6) hasta ligeramente básico (7,8). El suelo de la parcela tiene un pH de 7,4, por lo tanto, no existirán problemas de adaptación del viñedo y presentarán un mejor desarrollo, debido a que los elementos nutritivos están más fácilmente disponibles.

3.2.3. Conductividad eléctrica

La conductividad eléctrica es una medida indirecta de la cantidad de sales que contiene un suelo, salinidad. Los suelos con elevada conductividad eléctrica impiden el buen desarrollo de las plantas.

El contenido de sales solubles en el suelo es de 0,17 mmhos/cm, considerándose un suelo no salino, por lo tanto, no afectará al desarrollo de las cepas y a la producción.

3.2.4. Fertilidad

- **Contenido en materia orgánica**

Hace referencia a la cantidad de restos orgánicos que se encuentran alterados y que por lo tanto pueden aumentar el contenido en nutrientes del suelo. La materia orgánica tiene una elevada capacidad de intercambio catiónico y favorece la microestructura del suelo.

El contenido de materia orgánica del suelo es de 1,8% siendo este un nivel adecuado, comparado con el resto de niveles que nos podemos encontrar en las diferentes zonas próximas a la parcela. Por lo tanto, no haría falta realizar una enmienda orgánica previa a la plantación para elevar este contenido húmico.

- **Relación Carbono-nitrógeno**

La relación C/N muestra la capacidad del suelo para convertir M.O. en nitrógeno y, en consecuencia, su nivel de humificación. Esta relación es siempre elevada para las materias orgánicas frescas y desciende durante el proceso de humificación hasta estabilizarse en valores próximos a 10.

Los datos obtenidos en el suelo de la parcela son de 10,4, por lo cual la parcela tiene una relación C/N equilibrada y se produce una buena liberación de nitrógeno.

- **Fósforo asimilable**

El estudio del fósforo asimilable es importante ya que, en suelos básicos, la parcela tiene 7,4 de pH (ligeramente básico), este puede quedar inmovilizado precipitando como fosfato tricálcico (el cual es insoluble).

El suelo de la parcela tiene un contenido en fósforo asimilable de 35 ppm, siendo este un valor alto. Por lo tanto, no se producirán carencias de fósforo y no será preciso realizar un abonado de fondo con fósforo.

- **Cationes de cambio**

Los nutrientes con carga positiva son los que se retiene mayor facilidad en el suelo, por lo cual se estudiara su presencia y efectos en el mismo. (Calcio, Magnesio, Potasio y Sodio)

- **Calcio**

El calcio es uno de los elementos que se encuentran en mayor cantidad en el suelo, 2244,5 mg/kg, siendo el contenido de este alto.

Este elemento tiene una gran importancia tanto para el suelo como para el viñedo, produce una mejora de su estructura y favorece el desarrollo de las raíces

- **Magnesio**

El magnesio es otro de los elementos que se encuentran en mayor cantidad en el suelo, 304,0 mg/kg, siendo un valor alto.

Se va estudiar las relaciones entre el magnesio con el calcio y el potasio, para que no se produzcan carencias inducidas.

- Potasio

Los niveles de potasio en el suelo son de 238,5 mg/kg. Siendo un valor alto para el tipo de textura del suelo.

También se va estudiar las relaciones entre el potasio con el calcio y el magnesio, para que no se produzcan carencias inducidas.

- Sodio

El contenido de sodio en el suelo es de 41,4 mg/kg. Este valor es bajo, por lo cual no van a aparecer problemas de sodicidad ni fitotoxicidad.

• Relaciones entre los cationes de cambio

Como se ha indicado antes se va a estudiar las relaciones entre los cationes de cambio, ya que si un elemento se encuentra en gran cantidad puede que la planta no sea capaz de asimilarlo, debido al bloqueo de nutrientes

- **Relación Calcio (Ca²⁺) / Magnesio (Mg²⁺):** Si se obtiene un valor superior a 10 se producirá una carencia inducida de Magnesio (Mg²⁺) y si se obtiene un valor inferior a 1 se producirá una carencia inducida de Calcio (Ca²⁺). Lo ideal es un valor próximo a 5.
- **Relación Calcio (Ca²⁺) / Potasio (K⁺):** Si se obtiene un valor superior a 15 se producirá una carencia inducida de Potasio (K⁺) y si se obtiene un valor inferior a 15 se producirá una carencia inducida de Calcio (Ca²⁺). El valor debe ser aproximado a 15.
- **Relación Potasio (K⁺) / Magnesio (Mg²⁺):** Si se obtiene un valor superior a 0,5 se producirá una carencia inducida de Magnesio (Mg²⁺) y si se obtiene un valor inferior a 0,1 se producirá una carencia inducida de Potasio (K⁺). Lo ideal es un valor comprendido entre 0,2 - 0,3.

La relación entre dichos cationes en suelo de la parcela determinará si existe bloqueo de algún nutriente.

Tabla 4. Relación entre los cationes de cambio presentes en el suelo.

Relación	Valor óptimo	Resultado	Valoración
(Ca ²⁺) / (Mg ²⁺)	5	4,48	No se producirán carencias inducidas
(Ca ²⁺) / (K ⁺)	15	18,36	Se producirá carencia inducida de K ⁺
(K ⁺) / 0(Mg ²⁺)	0,2 - 0,3	0,24	No se producirán carencias inducidas

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Se espera una carencia inducida del catión K+, por un desequilibrio de sus cationes de cambio, no es necesario realizar un abonado de fondo con este elemento, pero si se aconseja un abonado periódico de potasio. En el resto de cationes no se esperan carencias inducidas.

4. Conclusión

Una vez realizado el análisis del suelo de la parcela, se llega a la conclusión de que este presenta unas características físicas y químicas adecuadas para el cultivo de la vid. La única objeción es debida al elevado contenido de caliza activa, para lo cual será preciso la elección de un portainjerto con alta resistencia a caliza activa entre los que destacan 110 R, 99 R, 140 Ru, 1103 P, 41 B y SO4.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

MEMORIA

Anejo 2: Estudio del mercado

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL ANEJO 2: ESTUDIO DEL MERCADO

1. EL SECTOR VITIVINICOLA. SITUACION GENERAL	1
2. EL SECTOR VITIVINICOLA EN ESPAÑA	4
3. EL SECTOR VITIVINICOLA EN CASTILLA Y LEON	7
4. EL MERCADO EN LA D.O. RUEDA.....	9
5. CONCLUSIONES	10

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

1. El sector vitivinícola. Situación general

El sector vitivinícola es uno de los sectores más importantes en la agricultura mundial, no sólo por el valor económico que genera, sino también por la población que ocupa y el papel que desempeña en la conservación del medio ambiente.

Los viñedos no sólo constituyen un componente esencial del paisaje en las regiones vitícolas, sino que, además, contribuyen a preservarlo, ya que impiden la erosión del suelo y garantizan la presencia del ser humano en zonas que se encuentran entre las más frágiles desde el punto de vista medioambiental y suelen carecer de alternativas económicas reales.

Europa sigue siendo el principal productor de vino, y el que mayor superficie tiene de viñedo, no obstante, ya hay varios países que ejercen una gran competencia.

Si analizamos la evolución de la superficie de viñedo a lo largo de los años, nos encontramos con un descenso provocado, principalmente, por las crisis mundiales y las políticas de arranque de la Unión Europea (la superficie llegó a superar los 10 millones de ha en los años 70). Con datos del año 2017, en Europa, la superficie de vid asciende a 3,3 millones de hectáreas (43,42% del total mundial), se ha producido un descenso de 560.000 hectáreas con respecto a 2016.



Ilustración 1. Evolución de la superficie mundial de viñedo. Fuente: Eurostat

Por continentes, es Europa quien presenta mayor superficie de viñedo, un 43,42% frente al 30,68% de Asia, 16,86% de América, 6,88% de África y 2,43% de Oceanía.

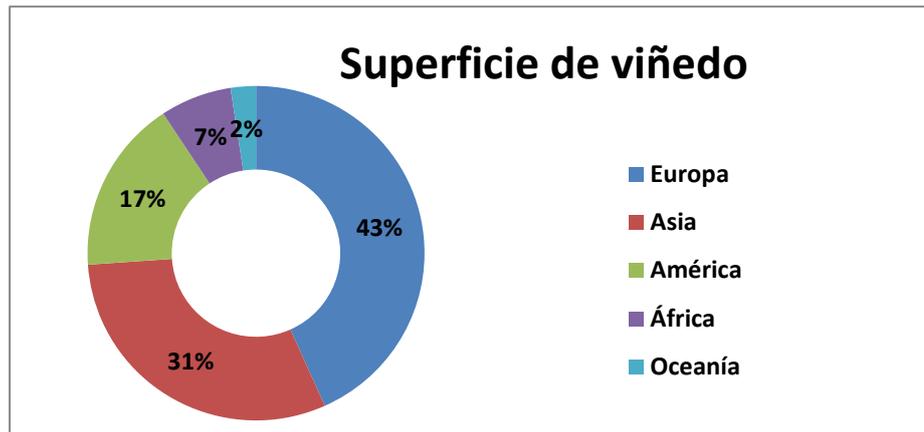


Ilustración 2. Distribución de la superficie de viñedo por continentes. Fuente: Eurostat

Respecto a la producción, con cifras del 2017, a nivel mundial, la producción se ha situado en 250 millones de hectólitros, lo que supone una reducción frente a los 274 millones de 2016, frente a un consumo de 243. Si observamos la evolución a lo largo de los años, concluimos que en los últimos tres años se ha producido cierta estabilidad de la oferta y la demanda, con tendencia a una ligera subida del consumo.

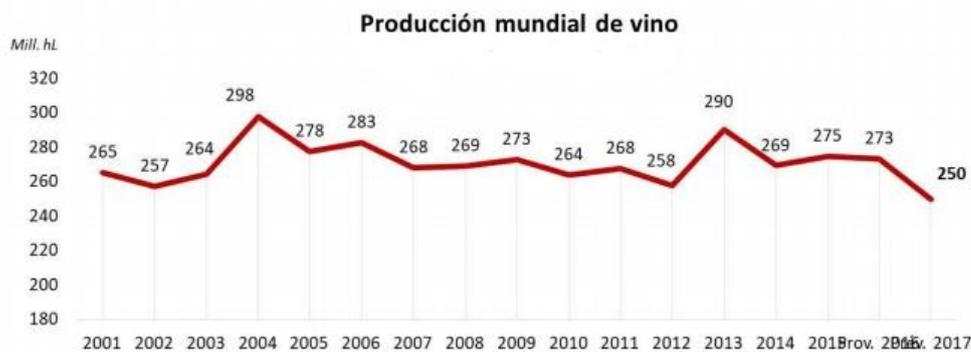


Ilustración 3. Evolución de la producción mundial de vino. Fuente: Eurostat

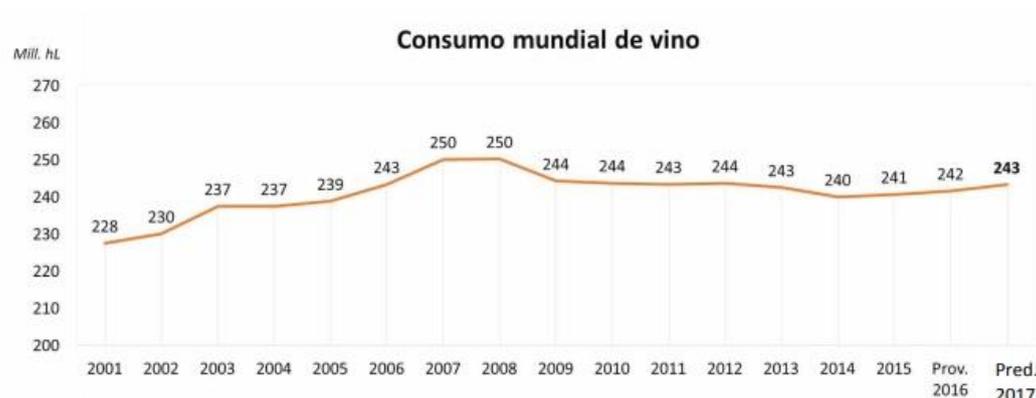


Ilustración 4. Evolución del consumo mundial de vino. Fuente: Eurostat

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

En cuanto a la distribución de la producción por países, el ranking está compuesto por Francia (14,68%), Italia (17%), España (12,84%), Estados Unidos (9,32%), Argentina (4,72%), Australia (5,48%), Chile (3,78%).

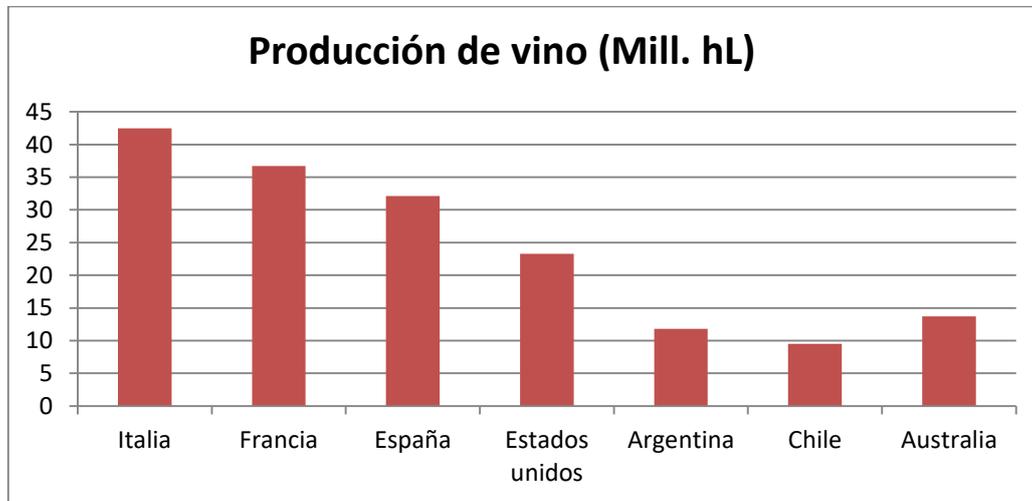


Ilustración 5. Distribución de la producción de vino por países. Fuente: Eurostat

En cuanto a la distribución de la superficie por países, el ranking está compuesto por Francia (10,35%), Italia (9,1%), España (12,72%), Estados Unidos (5,8%), Argentina (2,93%), Australia (1,91%), Chile (2,75%).

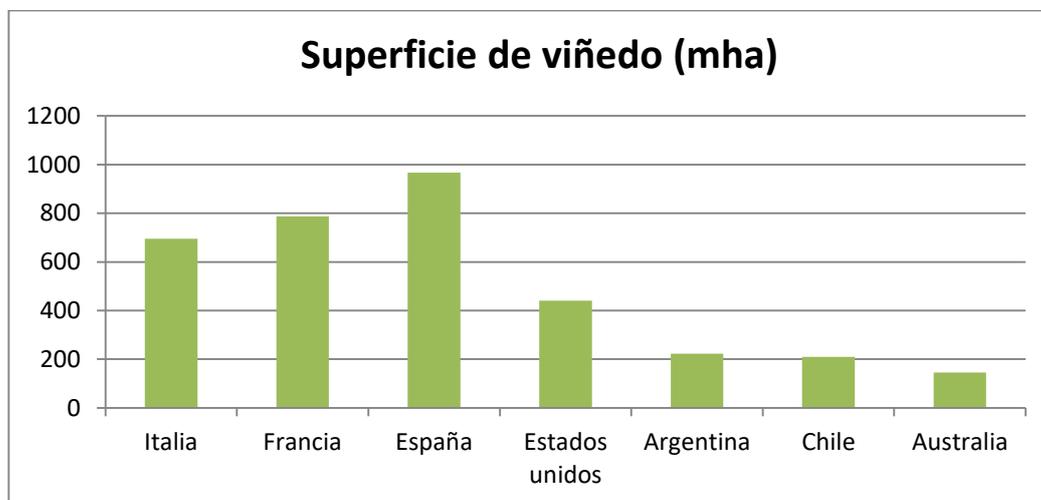


Ilustración 6. Distribución de la superficie de viñedo por países. Fuente: Eurostat

Los viñedos de la UE representan más del 42,42% de las superficies vitícolas mundiales y producen aproximadamente el 56,4% del total mundial de vino (141 millones de hl).

Entre los principales exportadores se encuentran los tradicionales productores: Italia 19%, España 23% y Francia 13% (datos año 2017). Sin embargo, éstos pierden hegemonía por la llegada de competidores: América del Sur (8,8%) y Australia (7,4%). Conviene destacar que la Unión Europea es el mayor exportador, con el 68% (70,8 millones de Hl) de las exportaciones de vino y el primer importador con el 70%.

2. El sector vitivinícola en España

En España, la industria vinícola está formada por 4.300 empresas, el 14% de toda la industria alimentaria española, el importe neto de la cifra de negocios ronda los 5.500 millones de euros.

El sector vitivinícola supone el 1% del PIB español, sin olvidar la importancia del vino como imagen del país en el exterior. Por todo ello, el sector es de extraordinaria relevancia.

Analizando la evolución de la superficie de viñedo a lo largo de los años, nos encontramos con un descenso provocado, principalmente, por las crisis mundiales y las políticas de arranque de la Unión Europea. En los datos de 2017, en España existen 967 mil has.

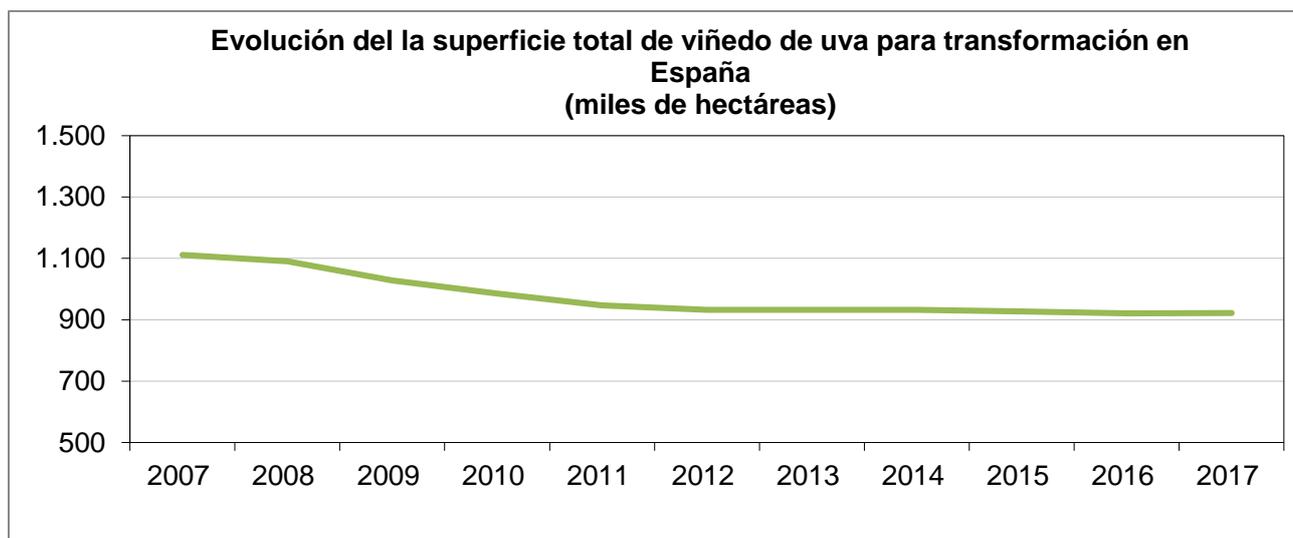


Ilustración 7. Evolución de la superficie de viñedo de uva para transformación en España. Fuente: Anuario de estadística del MAPA.

España se sitúa como primer país en superficie de viñedo del mundo y se divide en, el 98,1% destinadas a vinificación, 1,5% a uva de mesa, 0,2 % a la elaboración de pasas y 0,2 % restante a viveros.



Ilustración 8. Distribución de la superficie de viñedo en España según el destino de la uva. Fuente: Anuario de estadística del MAPA.

El reparto de superficie de viñedo por cada comunidad, se puede observar una división muy desigual en la que cabe desatacar la gran superficie de Castilla la Mancha, y donde Castilla y León se encuentra entre una de las comunidades con más superficie.



Ilustración 9. Distribución de la superficie total de viñedo por comunidades autónomas. Fuente: Anuario de estadística del MAPA.

En cuanto a la producción (con cifras de 2017) se situó en 32,97 millones de HI frente a un consumo de 10,0 y una exportación de 24,00 millones de HI (exportamos el doble de lo que consumimos). Si analizamos la evolución de la producción, concluimos que en los últimos 3 años se observa cierta estabilidad, con ligero descenso de la producción.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

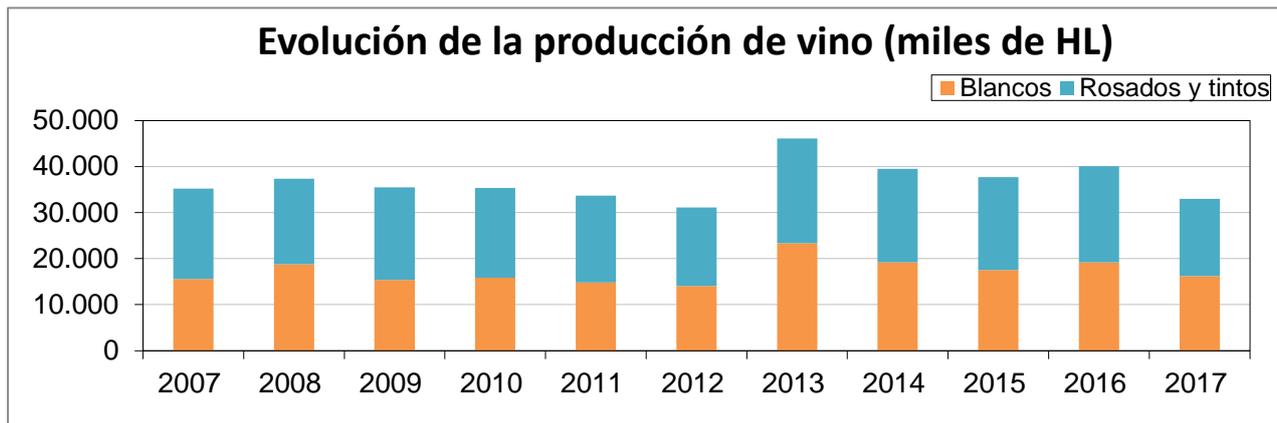


Ilustración 10. Evolución de la producción de vino en España. Fuente: Anuario de estadística del MAPA.

Con cifras 2017, el 70,31% de la producción corresponde a vinos de calidad producidos en regiones determinadas (10,80% vinos con indicación geográfica, 40,55% Denominación de Origen, 18,95% el resto de vinos certificados), 29,69% vinos de mesa.

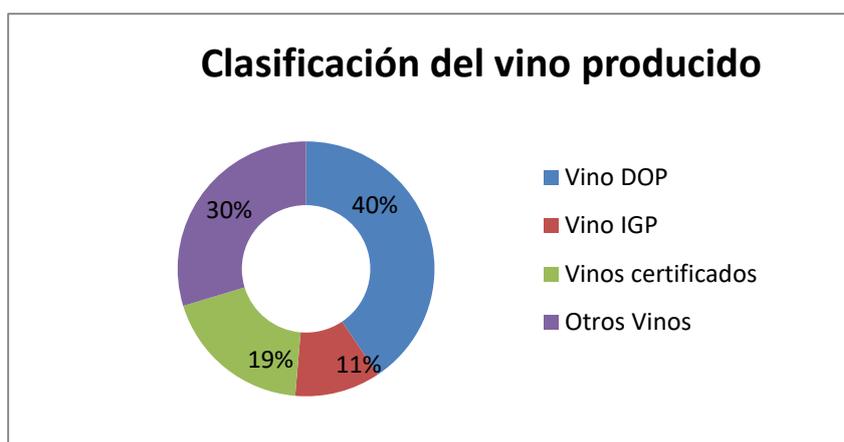


Ilustración 11. Distribución del vino producido en España en función de su clasificación por marcas de garantía. Fuente: Anuario de estadística del MAPA.

Por su color, un 50,77% de la producción española es vino tinto o rosado y el 49,23% vino blanco.

El precio medio del vino exportado se situó, con datos 2018, en 1,35 euros/litro (en el primer semestre de 2016, el precio medio de venta del litro de vino se situó en 1,06 euros/litro).

Entre los principales países destino de las exportaciones, por volumen destacan Francia (20,20%), Alemania (15,3%), Italia (10,1%), Reino Unido (6%), Portugal (5,9%), EEUU (4,40%).

3. El sector vitivinícola en Castilla y León

El sector vitivinícola de Castilla y León se está demostrando como uno de los más dinámicos dentro de la industria agroalimentaria de la comunidad. Actualmente en la región existen unas 75.000 ha plantadas de viñedo de las cuales el 86% (65.000 ha) están amparadas por marcas de garantía.



Ilustración 12. Evolución de la superficie de viñedo en Castilla y León. Fuente: Anuario de estadística de la JCyL.

Desde mediados de los años 90 hasta la actualidad, existe una marcada tendencia a concentrarse los viñedos en aquellas zonas que producen vinos de calidad, los cuales cada vez están más en auge y poseen una mayor presencia y fuerza en el mercado.

De esta forma dentro de Castilla y León viene produciéndose, desde hace algo más de una década, una transfusión de viñedos desde tierras sin fuerza vitícola a zonas de Denominación de Origen o que produzcan Vinos de la Tierra. Como consecuencia, la comunidad Castellano leonesa cuenta con 12 figuras de calidad y un vino de la tierra de Castilla y León.

El futuro de este sector pasa inevitablemente por la elaboración de los denominados globalmente vinos de calidad, estos vinos han adquirido en los últimos tiempos un fuerte predominio de mercado frente a los vinos de mesa.

El valor económico del sector vitivinícola de Castilla y León supera los 738 millones de euros, mientras que las exportaciones de vino superaron también los 134 millones de euros.

En cuanto a la distribución de la superficie de viñedo en Castilla y León, las principales provincias son Valladolid, seguida de Burgos, León y Zamora; en el resto de las provincias la extensión de viñedo es muy reducido sin llegar a destacar como un cultivo importante.

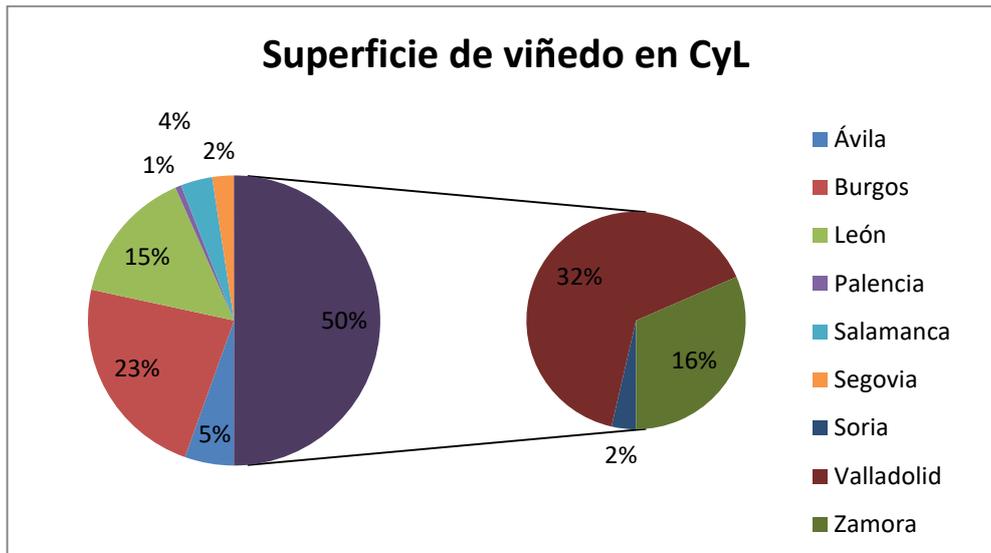


Ilustración 13. Distribución de la superficie de viñedo en Castilla y León por provincias. Fuente: Anuario de estadística de la JCYL.

Entre las D.O. y las I.G.P. que abarcan más superficie de viñedo se encuentran la D.O. Ribera del Duero, D.O. Rueda, Vino de la Tierra de Castilla y León.



Ilustración 11. Distribución de la superficie de viñedo en Castilla y León en función de marcas de garantía. Fuente: Anuario de estadística de la JCYL.

Las principales variedades cultivadas en Castilla y León van de acuerdo con los tipos de vinos elaborados, siendo tintos y blancos, de esta forma las variedades más extendidas son en este orden: Tempranillo, Verdejo, Garnacha Tinta, Mencía, Prieto Picudo y Palomino.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

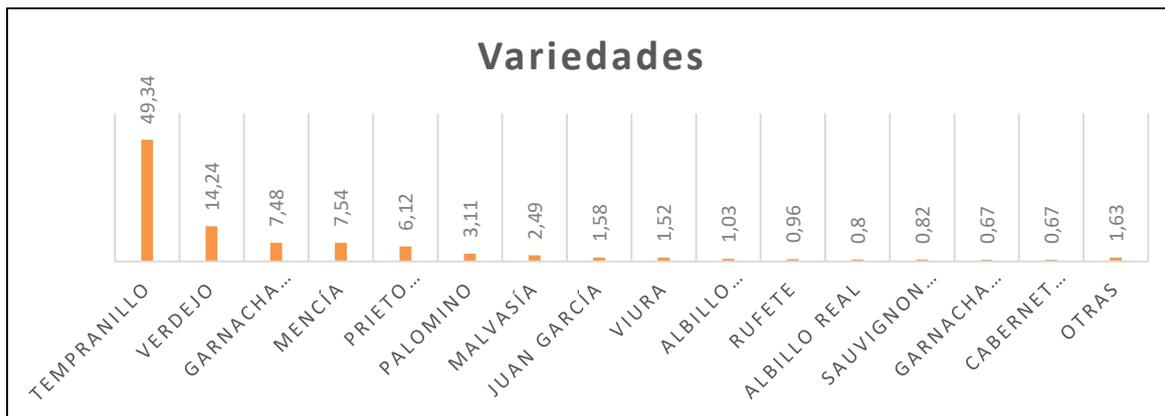


Ilustración 12. Distribución de las variedades de viñedo en función de la superficie plantada en Castilla y León. Fuente: Anuario de estadística de la JCYL.

4. El mercado en la D.O. Rueda

La Denominación de Origen Rueda está caracterizada por la elaboración de vinos blancos, rosados y tintos de calidad. La principal variedad de uva es el Verdejo acompañada por la Sauvignon Blanc para los vinos blancos, y en las uvas tintas Tempranillo para los vinos tintos y rosados.

En la actualidad se ha producido un aumento muy considerable de las Ha. de viñedo inscritas en la D.O. Rueda como muestra el gráfico siguiente con la evolución de las Ha. en los últimos 10 años.

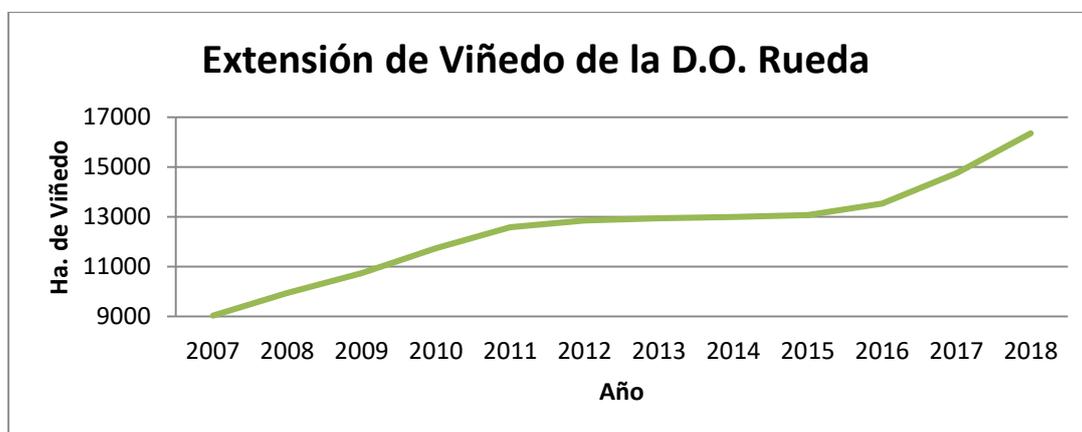


Ilustración 13. Evolución de la superficie de viñedo en la D.O. Rueda. Fuente: C.R.D.O. Rueda

Debido al aumento en la extensión de la D.O. en la última década, la producción ha crecido de manera exponencial entre unos años y otros, como muestra el gráfico, esto también viene acompañado por unas mejores prácticas de cultivo por parte de los viticultores y a una modernización en la maquinaria que desempeñe mejor las funciones.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

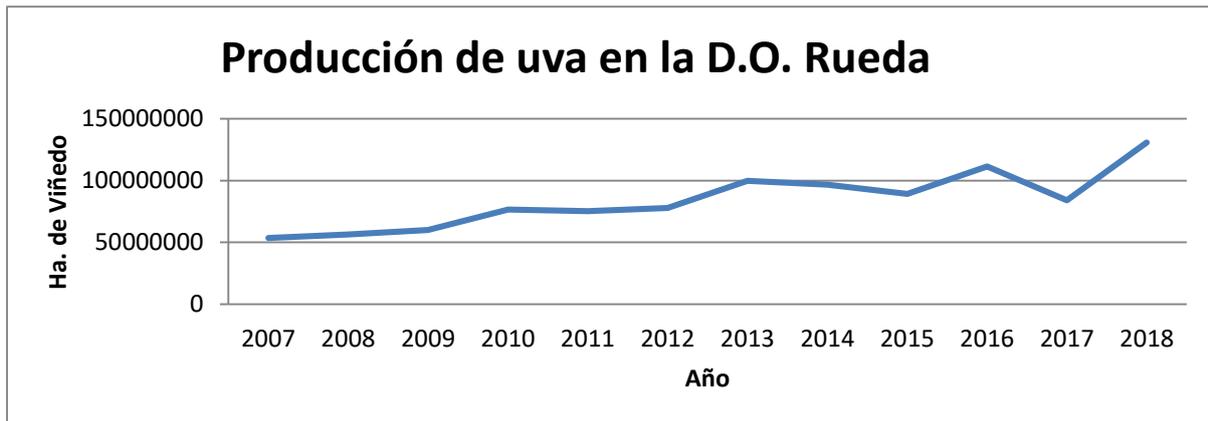


Ilustración 14. Evolución de la producción de uva en la D.O. Rueda. Fuente: C.R.D.O. Rueda

Analizando la producción de uva en Kg. y los hectolitros de vino obtenidos se llega a la conclusión de que los hectolitros son proporcionales a la producción que se obtenga cada año.

La Denominación de Origen Rueda cerró el balance de año 2019 con un número de contra-etiquetas entregadas de 92.819.064 desde el 1 de enero hasta el 31 de diciembre, convirtiéndose de esta manera en líder entre las de D.O. de Castilla y León.

El Consejo Regulador presupuesta anualmente una partida importante para promocionar los vinos, tanto en campañas de prensa en las zonas donde existe mercado, como en asistencia a certámenes feriales.

5. Conclusiones

A pesar de la disminución del consumo de vino en España, debido a la economía que atraviesa el país, se está produciendo un repunte del consumo de vino a nivel general en el mundo por lo que se está promoviendo la exportación a países no productores o poco productores.

En el ámbito de Castilla y León, la D.O. Rueda es la denominación de origen líder y de referencia en vinos blancos, produciéndose una gran exportación a nivel internacional, la que se encuentra en continuo crecimiento.

MEMORIA

Anejo 3: Especificaciones técnicas de la D.O. Rueda

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL ANEJO 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA D.O. RUEDA

1. REGULACIÓN	1
2. PRÁCTICAS ENOLÓGICAS	1
3. DELIMITACIÓN DEL ÁREA GEOGRÁFICA.....	1
4. RENDIMIENTOS MÁXIMOS.....	2
5. VARIEDAD O VARIEDADES DE UVA	4
6. VÍNCULO CON LA ZONA GEOGRÁFICA	4
7. OTROS REQUISITOS APLICABLES	10

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

1. Regulación

En 1980 se crea la Denominación de Origen Rueda, siendo la más antigua de Castilla y León; tras la última reforma del reglamento en 2020, a través de la ORDEN AGR/287/2020, de 9 de marzo, por la cual se aprueba el Reglamento de la denominación de origen «Rueda» y de su Consejo Regulador.

Esta orden también hace referencia a numerosos cambios que se producen en el Reglamento de la D.O. Rueda, que vienen recogidos en el Pliego de Condiciones de la DOP RUEDA.

A continuación, se citan los que afectan a la plantación de viñedo.

2. Prácticas enológicas

a) Prácticas de cultivo

Los viñedos con destino a la obtención de uva para la elaboración de vino de la DOP «RUEDA» plantados a partir de 2019 deberán tener una densidad mínima de plantación de 1.100 cepas por hectárea.

3. Delimitación del área geográfica

1.- La zona de producción de la DOP «RUEDA» está situada al Sur de la provincia de Valladolid, adentrándose un poco al oeste de la provincia de Segovia y al norte de Ávila. Los términos municipales que conforman la zona de producción son los siguientes:

Provincia de Valladolid:

Aguasal, Alaejos, Alcazarén, Almenara de Adaja, Ataquines, Bobadilla del Campo, Bocigas, Brahojos de Medina, Carpio del Campo, Castrejón, Castronuño, Cervillejo de la Cruz, El Campillo, Fresno el Viejo, Fuente el Sol, Fuente Olmedo, Gomeznarro, Hornillos, La Seca, La Zarza, Lomoviejo, Llano de Olmedo, Matapozuelos, Medina del Campo, Mojados, Moraleja de las Panaderas, Muriel, Nava del Rey, Nueva Villa de las Torres, Olmedo, Pollos, Pozal de Gallinas, Pozaldez, Puras, Ramiro, Rodilana, Rubí de Bracamonte, Rueda, Salvador de Zapardiel, San Pablo de la Moraleja, San Vicente del Palacio, Serrada, Sieteiglesias de Trancos, Tordesillas, Torrecilla de la Abadesa, Torrecilla de la Orden, Torrecilla del Valle, Valdestillas, Velascálvaro, Ventosa de la Cuesta, Villafranca del Duero, Villanueva del Duero y Villaverde de Medina.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Provincia de Ávila:

Blasconuño de Matababras, Madrigal de las Altas Torres, Órbita (polígonos catastrales 1, 2, 4 y 5) y Palacios de Goda (polígonos catastrales 14, 17, 18, 19 y 20).

Provincia de Segovia:

Aldeanueva del Codonal, Aldehuela del Codonal, Bernuy de Coca, Codorniz, Coca (polígono 7, correspondiente a la pedanía de Villagonzalo de Coca) Donhierro, Fuentes de Santa Cruz, Juarros de Voltoya, Montejo de Arévalo, Montuenga, Moraleja de Coca, Nava de la Asunción, Nieva, Rapariegos, San Cristóbal de la Vega, Santiuste de San Juan Bautista y Tolocirio.

2.- La zona de envejecimiento de los vinos amparados por la DOP «RUEDA» coincide de manera exacta con la zona de producción.

4. Rendimientos máximos

1.- Los rendimientos máximos admitidos por hectárea en viñedos en plena producción, entendiéndose como tal a partir del quinto año de plantación, serán los siguientes:

- a) Variedades blancas en espaldera:
 - Verdejo: 10.000 kilogramos por hectárea.
 - Viura: 12.000 kilogramos por hectárea.
 - Sauvignon Blanc: 10.000 kilogramos por hectárea.
 - Chardonnay: 10.000 kilogramos por hectárea.
 - Viognier: 10.000 kilogramos por hectárea.

- b) Variedades Blancas en pie bajo (vaso):
 - Verdejo: 8.000 kilogramos por hectárea.
 - Viura: 10.000 kilogramos por hectárea.
 - Sauvignon Blanc: 8.000 kilogramos por hectárea.
 - Palomino fino: 10.000 kilogramos por hectárea.
 - Chardonnay: 8.000 kilogramos por hectárea.
 - Viognier: 8.000 kilogramos por hectárea.

- c) Variedades tintas: 7.000 kilogramos por hectárea.

No pudiendo obtenerse más de:

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- a) Variedades blancas en espaldera:
- Verdejo: 72,00 hectolitros por hectárea.
 - Viura: 86,40 hectolitros por hectárea.
 - Sauvignon Blanc: 72,00 hectolitros por hectárea.
 - Chardonnay: 72,00 hectolitros por hectárea.
 - Viognier: 72,00 hectolitros por hectárea.
- b) Variedades Blancas en pie bajo (vaso):
- Verdejo: 57,60 hectolitros por hectárea.
 - Viura: 72,00 hectolitros por hectárea.
 - Sauvignon Blanc 57,60 hectolitros por hectárea.
 - Palomino fino: 72,00 hectolitros por hectárea.
 - Chardonnay: 57,60 hectolitros por hectárea.
 - Viognier: 57,60 hectolitros por hectárea.
- c) Variedades tintas: 50,40 hectolitros por hectárea.

A los efectos del cálculo del rendimiento, se considera «espaldera», aquel sistema de conducción de la vid formando una estructura vertical de postes y alambres de sujeción, dispuestos estos últimos en al menos tres filas de alambres y con una altura mínima de 150 cm. desde el suelo hasta el extremo del poste.

2.- En los primeros años de implantación del viñedo, la producción máxima autorizada será la siguiente:

- Año 1º: 0% del máximo autorizado (año de plantación).
- Año 2º: 0% del máximo autorizado.
- Año 3º: 50% del máximo autorizado.
- Año 4º: 75% del máximo autorizado.
- Año 5º, y siguientes: 100% del máximo autorizado.

3.- Los rendimientos máximos admitidos por hectárea que figuran en el apartado 1 se incrementarán en un 20% para aquellos viñedos concretos cuya producción sea destinada exclusivamente a la elaboración de vinos espumosos de calidad.

4.- Las uvas procedentes de parcelas cuyos rendimientos máximos por hectárea superen los límites máximos citados anteriormente no podrán destinarse a la elaboración de vino protegido de la DOP «RUEDA».

5.- En determinadas campañas el Consejo Regulador podrá modificar los rendimientos antes indicados conforme se recoge en el punto 8.b.1, Excepciones a la aplicación de los rendimientos, de este pliego de condiciones.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

5. Variedad o variedades de uva

1.- La elaboración de los vinos protegidos de la DOP «RUEDA» se realizará exclusivamente con uvas de las variedades siguientes:

a) Variedades de uva blanca autorizadas: Verdejo, Sauvignon Blanc, Viura, Palomino Fino, Chardonnay y Viognier.

En el caso de la variedad Palomino Fino, no se admitirá la inscripción de nuevas plantaciones realizadas con esta variedad.

b) Variedades de uva tinta autorizadas: Tempranillo, Cabernet Sauvignon, Merlot, Garnacha Tinta, Syrah.

Tienen la condición de principales, entre las variedades blancas: Verdejo y Sauvignon Blanc y, entre las tintas, la Tempranillo.

6. Vínculo con la zona geográfica

a) Detalles de la zona geográfica

a.1) Factores naturales

CLIMA

1.- La D.O. Rueda se eleva entre 700 y 870 metros sobre el nivel del mar, con tierras llanas pero altas, que soportan inviernos fríos y muy largos, primaveras cortas con heladas tardías y veranos calurosos y secos, sólo alterados por inoportunas tormentas. Este factor obliga a las cepas a buscar sus recursos hídricos en lo más hondo del subsuelo, más que en otras zonas de Europa.

En otros tiempos, al final del invierno se hacía una excava alrededor de la cepa para concentrar el agua de la primavera. A principios del verano, se realizaba un “cobijo” acumulando de nuevo la tierra en torno a la cepa y enterrándola muchas veces hasta la mitad para protegerla de la evaporación estival. Hoy, la mejora del cultivo y la incorporación del riego por goteo, compensa estas labores imposibles de poner en práctica en la actualidad.

2.- Por otro lado, la diferencia de temperaturas entre el día y la noche, es el secreto del equilibrio entre el azúcar que la uva gana con el sol y la acidez que no pierde durante la fresca nocturnidad.

3.- Por su latitud, la zona de Rueda queda enclavada en el ámbito mediterráneo. Sin embargo, por su altitud, se declara de influencia continental con influencia de vientos atlánticos de W (ponientes) y del SW (ábregos), que son los que traen los temporales de lluvia en otoño.

- La temperatura media anual es del orden de 11,5 °C y hay marcados contrastes térmicos, propios de un clima continental. La oscilación anual es de unos 17° C.
- Las máximas extremas son del orden de los 37° C y las mínimas de -6° C a -10° C. Periodo libre de heladas va desde finales de abril a mediados de octubre, con unos 180 días.
- La precipitación es del orden de 400 a 430 mm. El número medio anual de días de lluvia oscila de 70 a 85. Los inviernos son duros, con niebla en los valles de los ríos y heladas en la meseta. Los veranos son cálidos y secos, con fuente insolación.

GEOGRAFÍA Y GEOLOGÍA

1.- La DOP «RUEDA» se sitúa en el sector central de la Depresión del Duero, formando parte de la Submeseta Norte, se extiende la zona de producción de la DOP «RUEDA» por tierras del Suroeste de la provincia de Valladolid. Incluye, asimismo, algunos municipios vecinos del borde occidental de Segovia, así como una pequeña parte del Norte de la provincia de Ávila, igualmente vecinas.

2.- El río Duero constituye el límite septentrional de la zona, con la excepción de los municipios de Tordesillas y Torrecilla de la Abadesa que están al Norte de esta importante arteria fluvial. Además del Duero, la zona está avenada por los ríos Eresma, Adaja, Zapardiel y Trabancos, tributarios del mismo que atraviesan el territorio del Sur a Norte.

Los ríos antes citados, junto con otros de menor entidad transcurren, generalmente, de forma superficial, siendo escasos los encajonamientos y las hoces profundas.

3.- El territorio constituye una altiplanicie de considerable altitud, 700 a 870 m., con un ligero basculamiento de Sur a Norte. Su relieve es sencillo, correspondiendo a series de llanuras de erosión en donde se alzan algunos cerros testigos y glacis de suave pendiente, restos del antiguo nivel de la cobertera original actualmente desmantelada casi completamente por la erosión de la red fluvial.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

4.- En el Noroeste de la DOP «RUEDA» el terreno, geológicamente considerado, corresponde a rañas del periodo Plioceno Superior-Cuaternario antiguo, que aparece entremezclado confusamente con arenas y arcillas del Vindoboniense inferior (Mioceno medio). Estos depósitos de rañas están constituidos por cantos de cuarcita redondeados, con arcillas sabulosas rojizas y arenas. Su potencia es variable, oscilando entre 1 y 30 m. En general no constituyen una única superficie de sedimentación, existiendo varios aterrazamientos. Por erosión de las rañas parecen glaciares miocénicos cubiertos con materiales semejantes.

Los sedimentos del Vindoboniense inferior (Tortonense) tienen carácter detrítico y están constituidos por una asociación arcillo-arenosa de color rojo, gris e irisada, en la que aparecen intercaladas hiladas de cantos y arenas, unas veces con cemento arcilloso y otras con arcillas margosas, en distintos grados de cementación.

Este substrato geológico ha evolucionado en superficie originando suelos pardos sobre depósitos alóctonos pedregosos. Ocupan, como ya se mencionó, el Noroeste de la zona considerada, a partir de, aproximadamente, el término de Medina del Campo, en el territorio de mayor tradición vitícola y corresponde a los pagos de más intenso cultivo de viñedo. El pH de sus tierras oscila entre el 7 y el 8.

5.- Ocupando buena parte del Sureste y Suroeste de la zona se encuentran sedimentos terciarios constituidos por potentes y homogéneas formaciones de arcillas, arenas, margas y calizas del Mioceno Medio (Vindoboniense Inferior), con tosca estratificación de materiales detríticos gruesos y lechos de cantos escasamente cementados por greda o arcilla roja, amarillenta y, en algunos casos, blanca.

Estos materiales han evolucionado en superficie originando suelos pardos no cálcicos.

6.- Entremezclados con todos los anteriores sedimentos aparecen en el Este y Suroeste grandes manchas de arenas continentales procedentes de las areniscas y arcosas cretáceas del Sistema Central. Son depósitos aluviales profundos que conforman suelos, de topografía ondulada, muy arenosos y sin desarrollo en horizonte genéticos.

a.2) Factores humanos

1.- La estrecha relación entre la variedad de uva principal, Verdejo, reconocida como autóctona de la Denominación de Origen Rueda y su compenetración con el territorio (clima y suelo), nos permiten afirmar que es una variedad adaptada a su entorno y que constituye la razón de ser de los vinos de la DOP «RUEDA», los cuales se basa en la exclusiva adaptación de nuestra variedad al medio, complementada con habituales labores culturales, tales como podas largas y en rastra, aclareos, ...tendientes a la consecución de una uva de la máxima calidad. Estas labores culturales se han transmitido de generación en generación, con la consiguiente adaptación a los

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

avances técnicos de cada época. Esta variedad ha demostrado asimismo grandes cualidades para la elaboración de vinos espumosos de calidad.

2.- La existencia de otras variedades en la zona, se debe y explica por su adaptación a la elaboración de los históricos vinos generosos de la zona, reconocidos en su momento por su calidad y particularidad

3.- Por su parte, las variedades tintas, aunque de más reciente implantación, también se han adaptado muy bien a las condiciones naturales de la zona y permiten elaborar vinos tintos de gran calidad.

b) Detalles del producto

1.- Los vinos de la DOP «RUEDA» van desde los vinos blancos en sus diferentes tipos y elaboraciones, hasta los vinos rosados y tintos. Los vinos blancos son los más significativos y representativos de la zona: jóvenes, alegres, frescos y afrutados, con gran presencia en boca.

2.- Estas características de frescura, carácter afrutado y presencia en boca se trasladan también a los vinos espumosos de calidad.

3.- Los vinos tintos presentan colores vivos, una gama aromática de pequeños frutos muy característica y en boca son potentes, sabrosos y equilibrados.

4.- los «dorados» presentan las características propias de las crianzas oxidativas prolongadas: matices aromáticos de frutos secos y tostados, en boca son potentes, glicéricos y complejos.

5.- Por último, los “pálidos” presentan las características propias de las crianzas biológicas: matices aromáticos de frutos secos, levaduras y/o especiados. En boca glicéricos.

c) Descripción del nexo casual

1.- El terruño y la climatología son la clave, junto con la variedad autóctona, para conseguir la personalidad propia que caracteriza a los vinos de la esta comarca.

Todo ello, junto el factor humano que ha ido moldeando las características de los vinos de la zona hasta los actuales. Desde los vinos generosos y añejados, elaborados y fermentados en bodegas subterráneas, excavadas debajo de las casas o en las afueras de los pueblos en grandes toneles y cubas, y envejecidos para conseguir el color, aroma y sabor de aquellos vinos reconocidos internacionalmente como los vinos de la Tierra de Medina, hasta los actuales vinos de la Denominación de Origen: jóvenes, alegres, frescos y afrutados, símbolo del gran cambio de los vinos blancos de España.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.- Los terrenos típicamente “cascajosos” o pedregosos son debidos a depósitos de rañas constituidos por cantos de cuarcitas redondeados, típicos de esta comarca son factor clave en la calidad de la uva, evitando la evapotranspiración en el periodo estival y reflejando los rayos solares sobre la planta, de manera que la maduración de la uva se ve favorecida y se permite un adecuado equilibrio analítico de los mostos. Si a ello se une las diferencias de temperaturas existente entre el día y la noche en el periodo de maduración, en ocasiones de más de 20°C, permite que el equilibrio entre los azúcares y la acidez sea el excepcional, dando como resultado vinos muy bien estructurados, con frescor y acidez adecuada, así como una adecuada intensidad aromática.

3.- La participación de la variedad autóctona verdejo les aporta los caracteres diferenciales respecto a los vinos blancos de otras zonas. En particular, la frescura, intensidad aromática y presencia en boca.

4.- Asimismo, la integración de suelo y clima a la que se hace referencia en el punto 2, permite la excelente maduración de las variedades tintas y, como consecuencia, vinos tintos aromáticos, equilibrados y bien estructurados.

5.- Los vinos de crianzas oxidativas son el último vestigio de la forma tradicional de elaboración y por su singularidad y calidad deben ser conservados.

d) Interacción informal

d.1) Referencias históricas

1.- A finales del siglo XIV se remontan los primeros datos que especulan con la posibilidad de que el vino que se consumía en las tabernas bilbaínas era precedente del actual blanco de Rueda.

En el siglo XV comienzan a popularizarse los vinos de la zona bajo el apelativo “vinos de Tierra de Medina”.

En 1.494 aparecen las primeras ordenanzas tendentes a la protección de viñedo del área de Rueda.

Isabel la Católica favoreció muy especialmente el vino de la Tierra de Medina y en 1.498 dictó unas ordenanzas claramente proteccionistas con el viñedo. Años más tarde, su nieto Carlos V las completaría.

El siglo XVI va a ser fundamental en la consolidación del vino de la Tierra de Medina. Gracias al auge que adquieren las ferias de la ciudad de Medina del Campo, el radio de consumo de vino de La Tierra de Medina se amplía cada vez más y el norte de España se erige como consumidor principal. Al ser el vino una materia fácil de transportar se convierte en producto de cambio de importantes transacciones comerciales.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

En 1564 se hace necesario elaborar una Ordenanza para luchar contra el fraude del vino, surgido como consecuencia del desarrollo acelerado que había tenido con motivo de las ferias y que llevaba a los

A mediados del siglo XVI, las ferias de Medina entran en declive y se hace necesario que en 1.626 los miembros de la Corporación de Viñedos impongan unas medidas muy restrictivas y prohíban la entrada de vino nuevo que no perteneciera a los miembros de la Corporación. A raíz de esto una nueva Ordenanza distinguirá entre los buenos vinos de la ciudad de Medina y los corrientes del resto de La Tierra de Medina. A finales del XVI, Medina del Campo y Alaejos comparten fama y comercio vinícola y el “blanco de Medina-Alaejos” se encumbra de tal modo que unas Ordenanzas Municipales obligarán, durante un tiempo a los comerciantes de la Corte de Madrid a comprar el vino de La Tierra de Medina en sólo estos dos municipios.

Una Real Provisión de 1.634 que obligaba a pedir autorización para plantar viñedos nuevos, sirvió de arma defensiva a los ganaderos, que aferraron a ella para luchar contra el viñedo e ir ganando privilegios.

El declive de las ferias y el aumento del comercio con el norte va trasladando la actividad vinícola a poblaciones mejor situadas en la ruta, es por esto que el siglo XVII, La Nava, La Seca y Rueda tomarán el relevo vitivinícola a Medina.

En el siglo XVIII supone un nuevo esplendor para el vino de la Vieja Castilla. Le toca el turno al blanco de La Nava, que gozará de un enorme auge hasta 1.798 en el que las Ordenanzas reflejan el franco retroceso que estaba experimentando el vino de la zona. Mientras tanto, el vino de Rueda sigue una suerte parecida de gloria inicial y retroceso progresivo según el siglo se iba acabando.

El avance del viñedo en La Seca fue también de tal magnitud que dio lugar a una Sentencia para tratar de frenarlo y de restituir las tierras a su función original de pastos comunales. Ante la ineficacia de esta medida, se procedió en 1.763 a la destrucción de 409 ha de viña en el término municipal; pese a todo, La Seca entró en el siglo XIX en pleno apogeo vitivinícola.

El siglo XIX es un período fructífero para el vino de La Nava, La Seca y Rueda. El comercio tradicional con el norte sigue ocupando un primer plano y se comienza a exportar a Francia, Inglaterra y Cuba. La llegada del ferrocarril favorecerá enormemente el comercio del vino. Por otra parte, el despegue de los viñedos de Castilla la Nueva y Levante mermará la preponderancia de los vinos de La Tierra de Medina y la llegada de la filoxera, en 1.884, marcará el final de un largo periodo en la historia de los vinos de Rueda.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.- El primer Reglamento de la DOP «RUEDA» y de su Consejo Regulador fue aprobado mediante Orden del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, de 12 de enero de 1980, siendo la primera Denominación de Origen reconocida en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

7. Otros requisitos aplicables

a) Marco Legal

- ORDEN AYG/1405/2008 de 21 de julio, de la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León, por la que se aprueba el Reglamento de la Denominación de Origen «Rueda» y de su Consejo Regulador (BOCyL de 4 de agosto de 2008).

b) Otros requisitos adicionales

La elaboración, almacenamiento, envejecimiento, embotellado y etiquetado de los vinos con DOP «RUEDA» se realizará en bodegas enclavadas dentro de los términos municipales de la zona de producción indicada en el apartado 4 del presente Pliego de Condiciones.

b.1) Excepciones a la aplicación de los rendimientos

1.- No obstante, lo dispuesto en el apartado 3.b.1, punto 5, en función de las circunstancias de la denominación de origen, en determinadas campañas, el Consejo Regulador podrá reducir hasta 2 puntos porcentuales el rendimiento máximo de extracción.

El exceso que se produzca por encima del criterio adoptado para el rendimiento global se considerará no amparado por la denominación de origen, debiendo estar identificado hasta su salida de la bodega como vino sin derecho a uso del nombre protegido DOP «RUEDA» o para la destilación.

2.- Los límites de rendimiento por hectárea establecidos en el apartado 5.1) de este Pliego de Condiciones, podrán ser modificados en determinadas campañas por el Consejo Regulador, por iniciativa propia o a petición de los operadores inscritos, después de los asesoramientos y comprobaciones que se realicen y previo informe técnico favorable, dentro de los siguientes límites:

- Aumento de hasta el 15% de los rendimientos establecidos, antes del inicio de la vendimia.
- Reducción de hasta el 15% de los rendimientos establecidos, antes del 30 de junio de la campaña en curso.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

3.- La reducción del rendimiento máximo de extracción estará directamente vinculada y en proporción a la reducción del rendimiento máximo de uva por hectárea, y a la inversa. Esto es, no se podrán llevar a cabo de forma separada y, de efectuarse, los porcentajes de reducción de uno y otro se calcularán de forma proporcional.

3.- La delimitación geográfica de la zona de producción no será modificada como consecuencia de anexiones u otras variaciones en la delimitación territorial de los términos municipales acogidos a la Denominación de Origen «Rueda».

Artículo 6. Variedades de uva.

1.- La elaboración de los vinos protegidos se realizará exclusivamente con uvas de las variedades siguientes.

a) Variedades de uva blanca. Variedades principales: Verdejo. Variedades autorizadas: Sauvignon Blanc, Viura y Palomino Fino. En el caso de la variedad Palomino Fino no se admitirá la inscripción de nuevas plantaciones realizadas con esta variedad.

b) Variedades de uva tinta. Variedades principales: Tempranillo. Variedades autorizadas: Cabernet Sauvignon, Merlot y Garnacha.

Artículo 7. Densidades de plantación.

Para todas las variedades viníferas la densidad mínima de plantación será de 1.100 cepas por hectárea en plantaciones con formación en vaso y 2.200 cepas por hectárea en plantaciones con formación en espaldera.

Artículo 8. Rendimientos máximos admitidos.

1.- Los rendimientos máximos admitidos por hectárea en viñedos en plena producción, entendiéndose como tal a partir del quinto año de plantación, serán los siguientes:

a) Variedades blancas en espaldera: -Verdejo: 10.000 kg/ha - Viura: 12.000 kg/ha - Sauvignon Blanc: 10.000 kg/ha

b) Variedades Blancas en pie bajo (vaso) -Verdejo: 8.000 kg/ha - Viura: 10.000 kg/ha - Sauvignon Blanc: 8.000 kg/ha - Palomino fino: 10.000 kg/ha

c) Variedades tintas: 7.000 Kg/ha

A los efectos del cálculo del rendimiento, se considera “espaldera”, aquel sistema de conducción de la vid formando una estructura vertical de postes y alambres de sujeción, dispuestos estos últimos en al menos tres filas de alambres y con una altura mínima de 150 cm. desde el suelo hasta el extremo del poste, excepto en aquellos viñedos registrados como “espalderas” en el Consejo Regulador con anterioridad a la aprobación de este Reglamento o bien que se reestructuren a espalderas antes del 30 de junio de 2011.

2.– Los rendimientos máximos admitidos por hectárea señalados en el apartado anterior se incrementan en un 20% para aquellos viñedos concretos cuya producción sea destinada exclusivamente a la elaboración de vinos espumosos. En estos casos el viticultor y la bodega elaboradora deberán presentar antes del día 1 de julio y en cada campaña vitícola, una solicitud por escrito informando de la parcela vitícola cuya producción va a ser destinada a la elaboración de vinos espumosos.

3.– El Consejo Regulador podrá, en los términos previstos en el artículo 14 del Reglamento de la Ley de la viña y del vino de Castilla y León, aprobado por el Decreto 51/2006, disminuir los rendimientos máximos admitidos en función de las condiciones climáticas de cada campaña.

4.– En los primeros años de implantación del viñedo, la producción máxima autorizada será la siguiente:

- Año 1º: 0% del máximo autorizado (año de plantación)
- Año 2º: 0% del máximo autorizado
- Año 3º: 50% del máximo autorizado
- Año 4º: 75% del máximo autorizado
- Año 5º y siguientes: 100% del máximo autorizado

5.– El control de los rendimientos máximos de uva por hectárea admitidos se realizará por parcelas vitícola. A los efectos de este Reglamento, se entenderá por parcelas vitícolas la superficie de viñedo con características agronómicas homogéneas en cuanto a edad de plantación, variedad, marco de plantación y sistema de conducción, perteneciente a un solo viticultor inscrito y cuyo recinto puede corresponderse con:

- Una parcela catastral: cuando el viñedo coincide con la parcela catastral en cuanto a superficie y perímetro.

- Varias parcelas catastrales: cuando el viñedo se localiza sobre más de una parcela catastral, de forma que no puede realizarse un control independiente en cada una de ellas. En estos casos se definirá la parcela vitícola con las siglas PV y en el

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Registro de Parcelas Vitícolas se deberán indicar las parcelas catastrales y/o subparcelas que la forman.

- Parte de una parcela Catastral: cuando en una parcela catastral existan varias subparcelas diferenciadas, en cuyo caso en el Registro de Parcelas Vitícolas deberán figurar como subparcelas de la parcela catastral y la parcela vitícola se corresponderá con la subparcela.

6.- El Órgano de Control descalificará, para una campaña determinada, la producción de aquellas parcelas vitícolas en las que el resultado del aforo de producción realizado según el procedimiento establecido en el Manual de Calidad, dé como resultado, rendimientos esperados superiores a los rendimientos máximos admitidos por hectárea establecidos en el presente artículo.

7.- Cuando la vendimia se realice mecánicamente, a la producción obtenida le será aplicado un incremento de producción del 4% frente a la vendimia manual.

8.- Las uvas procedentes de parcelas cuyos rendimientos máximos por hectárea superen los límites admitidos precitados, no podrán destinarse a la elaboración de vino protegido por la Denominación de Origen «Rueda».

Artículo 9. Prácticas de cultivo.

1.- La formación de la cepa y su conducción se efectuarán teniendo en cuenta los rendimientos máximos admitidos en el artículo anterior, no pudiendo superar en ningún caso las 40.000 yemas productivas por hectárea.

2.- Queda prohibida la plantación, sustitución de marras, injerto in situ y el sobreinjerto, en viñedos inscritos, de variedades de uva no previstas en el artículo 6 del presente Reglamento.

3.- La formación de la cepa y su conducción se efectuarán teniendo en cuenta los rendimientos máximos admitidos en el artículo anterior, no pudiendo superar en ningún caso las 40.000 yemas productivas por hectárea.

4.- El Consejo Regulador podrá anualmente restringir, previo informe técnico justificativo, el uso de determinados productos fitosanitarios o la realización de determinadas prácticas culturales cuando su realización perjudique o pueda perjudicar el potencial enológico de la uva.

Artículo 10. Riego del Viñedo.

1.- Se permite el riego de viñedo en las plantaciones inferiores a dos años desde su implantación, en cualquier época del año.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.- Se permite el riego de viñedo, excepto en el periodo comprendido entre el 1 de junio y el 8 de julio de cada año. En todo caso el Consejo Regulador modificará la fecha límite de riego cuando existan causas técnicas que lo justifiquen, debiendo tener en cuenta lo dispuesto en el artículo 5 de la Ley 8/2005, de 10 de junio, de la Viña y del Vino de Castilla y León, y en el artículo 12 del Reglamento de esta Ley, aprobado por Decreto 51/2006, de 20 de julio.

3.- El Consejo Regulador establecerá criterios específicos a aplicar en determinadas campañas, si la situación coyuntural así lo requiere.

4.- Queda prohibido el riego del viñedo "a manta".

Artículo 11. Vendimia.

1.- La vendimia se realizará cuando la uva adquiera el grado de madurez adecuada, y con el mayor esmero, dedicando exclusivamente a la elaboración de vinos protegidos partidas de uva sana, rechazando cualquier partida que no se encuentre en perfectas condiciones. La graduación alcohólica volumétrica potencial mínima de las partidas o lotes unitarios de vendimia será de 12% Vol. para las variedades tintas y 10,5% Vol. para las variedades blancas.

En el caso de partidas de uva destinadas a la elaboración de vinos espumosos y que cumplan lo establecido en el artículo 8.2 del presente Reglamento será admitida una graduación alcohólica volumétrica potencial mínima de 9,5% Vol. Dichas partidas de uva no podrán ser destinadas a la elaboración de otro tipo de vinos.

La medición y control de la graduación alcohólica volumétrica potencial de las partidas de uva será realizada por los Servicios Técnicos mediante refractómetro u otros sistemas de medición rápida de graduación alcohólica, cuyo resultado determinará si la partida de uva se ajusta a la graduación alcohólica volumétrica natural mínima, determinando en dicho momento si la partida cumple los requisitos mínimos establecidos en el presente Reglamento.

2.- La vendimia se realizará recolectando separadamente por variedades.

3.- El transporte de uvas a las bodegas se realizará utilizando medios y aplicando prácticas que afecten lo menos posible a la calidad de las mismas.

4.- En el marco de lo establecido por este Reglamento y como desarrollo al mismo, el Consejo Regulador establecerá, para cada campaña, unas Instrucciones de vendimia.

5.- El manual de calidad del Órgano de Control, teniendo en cuenta las Instrucciones de vendimia previstas en el apartado anterior, establecerá un procedimiento de control de vendimia, así como un procedimiento para la realización de aforos de parcelas vitícolas.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Artículo 12. Otros usos de la uva.

1.- El viticultor que lo desee podrá, para una campaña determinada, no someter a calificación la producción de uva de una o varias parcelas inscritas en la Denominación de Origen poniéndolo en conocimiento del Consejo Regulador con anterioridad a la fecha que anualmente éste determine. Asimismo, deberá comunicarle si dicha producción será destinada a otro nivel de protección, de acuerdo con lo establecido en el artículo 12 de la Ley 8/2005, o a otros usos.

2.- Si, por motivos climáticos, fitosanitarios o por incidencias de cultivo, parte de la parcela o parcelas vitícolas no reunieran las condiciones exigidas por el Reglamento, el viticultor deberá solicitar su descalificación al Órgano de Control, quedando obligado además a realizar las comunicaciones al Consejo Regulador previstas en el apartado anterior.

3.- Cuando el Órgano de Control compruebe que la producción de uva no se ajusta a lo establecido en este Reglamento, se procederá a la descalificación de la uva para esa campaña vitícola.

4.- Los viticultores que tengan parcelas descalificadas, sean éstas a petición propia o por decisión del Órgano de Control, deberán comunicar a éste la fecha de vendimia de las mismas siguiendo el procedimiento aprobado por éste.

5.- La uva no calificada será elaborada de forma independiente del resto, debiendo permanecer el vino elaborado perfectamente diferenciado e identificado hasta su venta.

6.- El Consejo Regulador deberá conocer el destino de la totalidad de la producción de uva de los viñedos inscritos en su Registro de Parcelas Vitícolas para lo cual el viticultor deberá comunicar antes del inicio de la vendimia, el destino de la uva cuando éste no sea a bodegas inscritas en el Registro de Bodegas de la Denominación de Origen «Rueda», incluso cuando sea para autoconsumo, debiendo justificarse documentalmente al finalizar la vendimia.

3. CAPÍTULO III. De la elaboración del vino

Artículo 13. Elaboración del vino.

1.- La elaboración, almacenamiento, envejecimiento, embotellado y etiquetado de vinos con Denominación de Origen «Rueda» se realizará en bodegas enclavadas dentro de los términos municipales de la zona de producción indicada en el artículo 5

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

del presente Reglamento, cuyas instalaciones estén inscritas en el Registro de Bodegas al que alude el artículo 33 del presente Reglamento.

2.- En las bodegas inscritas en el Registro de Bodegas del Consejo Regulador no podrá realizarse la elaboración, almacenamiento o manipulación de uvas mostos o vinos obtenidos de superficies vitícolas situadas fuera de la zona de producción, salvo en los casos establecidos en el apartado 3 y 4 b) del presente artículo.

3.- Aquellas bodegas inscritas en el Registro de Bodegas de la Denominación de Origen «Rueda» con anterioridad a la publicación de este Reglamento y que lo soliciten en el plazo de tres meses desde esta fecha de publicación podrán elaborar en la misma instalación, además del vino acogido a la Denominación de Origen «Rueda», durante un plazo de siete años desde la entrada en vigor de este Reglamento, vinos tintos o rosados no acogidos a la Denominación de Origen «Rueda» siempre y cuando las uvas tintas procedan de viñedos inscritos en el Registro Vitícola de Castilla y León, para lo cual deberán garantizar la separación e independencia de los vinos. A estos efectos el Consejo Regulador propondrá los requisitos mínimos de control a que debe someterse cada operador.

4.- Transcurrido dicho plazo de siete años, las bodegas que se hayan acogido a lo establecido en el apartado anterior deberán optar entre las siguientes posibilidades:

a) Elaborar vinos tintos y rosados con derecho a Denominación de Origen «Rueda» y con uva procedente de la zona de producción de la Denominación de Origen «Rueda» establecida en el artículo 5 de este Reglamento, no pudiendo elaborar, almacenar o manipular uvas, mostos o vinos obtenidos de superficies vitícolas situadas fuera de la zona de producción de la Denominación de Origen Rueda.

b) Elaborar, almacenar, envejecer y/o embotellar vinos tintos o rosados, con uva procedente de fuera de la zona de producción de la Denominación de Origen «Rueda» siempre y cuando las uvas tintas procedan de viñedos inscritos en el Registro Vitícola de Castilla y León. Si en algún momento posterior, alguna de las bodegas que haya optado por esta opción pretende iniciar la elaboración, almacenamiento, crianza o embotellado de vinos tintos y/o rosados amparados por la Denominación de Origen «Rueda», deberá comunicarlo por escrito al Consejo Regulador, entendiéndose que en dicho momento se acoge de forma definitiva a lo establecido en la letra a) del presente artículo.

5.- Para la extracción del mosto sólo podrán utilizarse sistemas mecánicos que no dañen o dilaceren los componentes sólidos del racimo.

6.- En la extracción de mostos se aplicarán presiones adecuadas para su separación de los orujos, de forma que el rendimiento no sea superior a 72 litros de vino por cada 100 kilogramos de uva. Las fracciones de mosto o vinos obtenidas por presiones en

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

las que se supere el rendimiento establecido, no podrán ser destinadas a la elaboración de vinos protegidos.

7.- La elaboración deberá realizarse en depósitos o recipientes que eviten la contaminación del vino. Cuando se trate de depósitos de obra estos deberán estar recubiertos con resinas epoxídicas alimentarias o similares y se encontrarán en perfecto estado de mantenimiento.

4. CAPÍTULO IV. Tipos de vinos, características y envasado

Artículo 14. Tipos de Vinos.

Los tipos de los vinos amparados por la Denominación de Origen «Rueda» serán los siguientes:

a) «Blanco», se elaborarán exclusivamente con variedades de uva blanca y a su vez se denominarán:

a.1) «Rueda Verdejo», elaborado a partir de un mínimo del 85 por 100 de uvas de la variedad «Verdejo».

a.2) «Rueda Sauvignon», elaborado a partir de un mínimo del 85 por cien de uvas de la variedad «Sauvignon Blanc».

a.3) «Rueda», elaborado a partir de un mínimo del 50 por 100 de uvas de la variedad «Verdejo».

a.4) «Rueda Espumoso», vino espumoso obtenido según el método tradicional. El período de crianza en botella, incluida la segunda fermentación, deberá tener una duración mínima de 9 meses. La composición varietal de estos vinos será:

– Secos o Semisecos, elaborados con un mínimo del 50 por 100 de uvas de la variedad «Verdejo».

– Brut o Brut Nature, elaborados con un mínimo del 85 por 100 de uvas de la variedad «Verdejo».

a.5) «Rueda Dorado», vino de licor, seco, obtenido por crianza oxidativa, con una graduación mínima adquirida de 15°, a partir de variedades autorizadas. La crianza se ajustará a lo establecido en el artículo 17.5, debiendo permanecer el vino en envase de roble durante, al menos, los dos últimos años antes de su comercialización.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

b) «Rosado», elaborado a partir de un mínimo del 50% de variedades tintas autorizadas en este Reglamento. Se podrán elaborar vinos rosados espumosos obtenidos por el método tradicional y que se denominarán «Rueda Rosado Espumoso», siendo el periodo de crianza en botella, incluida la segunda fermentación, al menos, de nueve meses.

c) «Tinto», elaborado a partir de variedades tintas autorizadas.

Artículo 15. Características de los vinos.

1.- Las características físico-químicas de los vinos amparados por la Denominación de Origen serán las determinadas en el anexo 1 de este Reglamento.

2- Las características organolépticas de los vinos amparados por la Denominación de Origen serán las siguientes:

Rueda Verdejo: Vino cuya fase visual presenta un color entre amarillo pálido a amarillo verdoso y amarillo pajizo intenso, limpio y brillante. La fase olfativa debe presentar aromas limpios y frutales con tonos herbáceos de intensidad media. La fase gustativa debe transmitir sensaciones frescas junto a un importante cuerpo y estructura con un toque amargo característico de la variedad Verdejo. Este tipo de vino debe tener un marcado carácter varietal.

Rueda: Vino cuya fase visual presenta un color amarillo pálido a amarillo pajizo e incluso amarillo verdoso, limpio y brillante. La fase olfativa debe ser limpia de intensidad media donde predominarán aromas frutales junto a toques florales de intensidad variable. La fase gustativa debe transmitir sensaciones limpias, frescas y suavidad de matices con apreciados tonos a la variedad verdejo.

Rueda Sauvignon: Vino con una fase visual limpia y brillante con color amarillo pálido a amarillo verdoso. La fase olfativa es de amplia intensidad con tonos a hierbas junto a frutas tropicales. La fase gustativa es ligera y agradable paso de boca con recuerdos herbáceos que en algunos casos pueden entremezclarse con tonos a frutas tropicales. Este tipo de vino debe tener un marcado carácter varietal.

Rueda Verdejo y Rueda Sauvignon «Fermentado en Barrica»: Vino cuya fase visual presentan colores más intensos que los tipos de vino joven aportado por su proceso de elaboración, y de igual forma deben ser limpios y brillantes. La fase olfativa debe presentar aromas limpios con tonos ahumados y tostados entremezclados con aromas frutales y florales propios de la variedad de intensidad media. En fase gustativa debe transmitir sensaciones grasas, amplias y complejas con un roble bien ensamblado. Este tipo de vino debe tener un importante componente varietal.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Rueda Espumoso (Blanco/Rosado): Fase visual amarillo verdoso a amarillo dorado, en el caso de ser elaborados con variedades blancas, y de tonos rosa-fresa a piel de cebolla, en los casos de utilizar para su elaboración variedades tintas, limpio y brillante con burbuja esférica, pequeña y de desprendimiento constante y continuo. En fase olfativa será limpio, intenso, complejo afrutado y varietal. En fase gustativa será amplio con volumen proporcionado por un desprendimiento de carbónico que aporta vivacidad con un final frutal amplio de sabores que, en algunos casos en función de su envejecimiento sobre lías, existirán notas tostadas con ligeros recuerdos de levadura.

Rueda Dorado: Vino que en su Fase visual presenta un color dorado, limpio y brillante. La fase olfativa denota su alta graduación alcohólica y su crianza oxidativa, así como sensaciones aportadas por el roble utilizado en su elaboración con lo que tenemos matices aromáticos de frutos secos y fondos tostados. En la fase gustativa se muestran glicéricos con una amplia gama de sabores a frutos secos fondos tostados con una importante complejidad aportada por su larga oxidación en madera.

Tinto joven: Vino cuya fase visual presenta un color entre rojo rubí y rojo picota con tonos violáceos en capa fina que muestran su juventud y frescura. Los aromas son limpios, francos y transmiten un potencial aromático de frutas silvestres. En boca es un vino muy completo, sabroso y estructurado, con un correcto equilibrio de sus componentes, recordando de nuevo las sensaciones experimentadas en la fase olfativa.

Rosado: Vino cuya fase visual es limpio, brillante y transparente de color rosa-fresa a piel de cebolla. Franco en nariz con intensos aromas frutales de frambuesas, grosellas y mora. En boca es sabroso, redondo, estructurado, vivo y pleno de sabores.

Tintos envejecidos en barrica de roble: En fase visual es limpio y brillante de color rojo rubí a rojo picota con reflejos ligeramente pardos que denotan su período de envejecimiento en barricas de roble. En nariz muestra aromas frutales propios de la variedad o variedades empleadas, en mayor o menor medida en función del período de envejecimiento, entremezclados con aromas de madera de calidad perfectamente ligados. En boca resalta la complejidad propia de un vino sometido a crianza que entremezcla los sabores frutales entre la vainilla que aporta una madera de gran calidad.

Artículo 16. Envasado, embotellado y etiquetado.

1.- Los vinos amparados por la Denominación de Origen «Rueda», únicamente podrán circular y ser expedidos por las bodegas inscritas en tipos de envase que no perjudiquen su calidad y prestigio, y hayan sido previamente aprobados por el Consejo Regulador.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.- El embotellado y etiquetado de vinos amparados por la Denominación de Origen «Rueda» deberá ser realizado exclusivamente por los titulares de las bodegas embotelladoras inscritas en el Registro de Bodegas a que refiere el artículo 33 del presente Reglamento.

3.- Todos los vinos amparados que se comercialicen para consumo se expedirán embotellados. Las botellas deberán ser de vidrio, de las capacidades autorizadas por la Unión Europea. El cierre de las botellas se realizará con tapón cilíndrico de corcho natural, aglomerado de corcho, tapón sintético o tapón de rosca.

4.- No obstante, lo anterior, el Consejo Regulador podrá autorizar otros envases y cierres especiales para usos específicos siempre que ello no deteriore la calidad ni la imagen de los vinos protegidos.

5. CAPÍTULO V. Del envejecimiento e indicaciones propias de los vinos

Artículo 17. Indicaciones sobre envejecimiento y sus métodos.

1.- El envejecimiento de los vinos se realizará en barricas de madera de roble en las bodegas de envejecimiento inscritas en el Registro previsto en el artículo 33 del presente Reglamento.

2.- En los vinos blancos y rosados amparados por la Denominación de Origen «Rueda», se podrá hacer uso de la mención «CRIANZA», cuando se realice el período de envejecimiento por un plazo no inferior a dieciocho meses, de los cuales seis meses, como mínimo, lo será en barrica de madera de roble con capacidad máxima de 330 litros.

En los vinos tintos amparados por la Denominación de Origen «Rueda», se podrá hacer uso de la mención «CRIANZA», cuando se realice el período de envejecimiento por un plazo no inferior a veinticuatro meses, de los cuales seis meses, como mínimo, lo será en barrica de madera de roble con capacidad máxima de 330 litros.

3.- Podrán utilizar las indicaciones «RESERVA» y «GRAN RESERVA» únicamente los vinos blancos, tintos y rosados de añadas concretas que hayan adquirido una armonía en el conjunto de sus cualidades organolépticas y una riqueza aromática destacada, como consecuencia de un proceso de crianza y que, necesariamente, deberán de ajustarse a las siguientes normas:

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

3.1. Para la indicación de «RESERVA»:

Vinos Blancos y Rosados: Crianza en barrica de madera de roble, de capacidad máxima de 330 litros, y botella durante un período total de veinticuatro meses como mínimo, con una duración mínima de crianza en barrica de madera de roble de seis meses.

Vinos Tintos: Crianza en barrica de madera de roble, de capacidad máxima de 330 litros, y botella durante un período total de treinta y seis meses como mínimo, con una duración mínima de crianza en barrica de madera de roble de doce meses.

3.2. Para la indicación «GRAN RESERVA»:

Vinos Blancos y Rosados: Crianza en barrica de madera de roble, de capacidad máxima de 330 litros, y botella durante un período total de cuarenta y ocho meses, como mínimo, con una duración mínima de crianza en barrica de madera de roble de seis meses.

Vinos Tintos: Crianza de veinticuatro meses como mínimo en barrica de madera de roble, de capacidad máxima de 330 litros, seguida y complementada de un envejecimiento en botella de treinta y seis meses, también como mínimo.

4.- La indicación «FERMENTADO EN BARRICA» podrá ser utilizada en aquellos vinos cuya fermentación y transformación mosto-vino sea realizada en barricas de madera de roble con capacidad máxima de 600 litros, permaneciendo en las mismas durante un período total no inferior a 3 meses.

5.- Todos los vinos de licor amparados por la Denominación de Origen «Rueda» se someterán a un proceso de envejecimiento y crianza que tendrá una duración mínima de cuatro años. El vino permanecerá los dos últimos años, según se establece en el artículo 14, en barricas de madera de roble de una capacidad máxima de 1.000 litros.

6.- Los periodos de envejecimiento empezaran a contar a partir del 15 de noviembre del año de la vendimia.

7.- Los vinos espumosos y los vinos de licor solamente podrán utilizar las menciones previstas para ellos en la legislación vigente.

Artículo 18. Otras indicaciones.

1.- Será obligatoria la indicación del año de la cosecha, en el etiquetado de todos los vinos protegidos excepto en los tipos Rueda Dorado, Rueda Espumoso y Rueda Rosado Espumoso. Cuando la etiqueta que contiene las indicaciones obligatorias, sea

de menor tamaño que la contra-etiqueta de la bodega, la indicación del año de la cosecha deberá figurar obligatoriamente en ambas.

2.- Esta indicación se aplicará a los vinos elaborados con uva recolectada en el año que se mencione en la indicación y que no hayan sido mezclados con vino procedente de uvas de otras cosechas. No obstante, a efectos de corregir las características de los vinos de determinada cosecha, se permitirá su mezcla con los de otras, siempre que el volumen de vino de la cosecha a que se refiera la indicación entre a formar parte en el producto resultante en una proporción mínima del 85%.

3.- El etiquetado podrá hacer mención al nombre de la variedad de uva principal si el vino procede en un 85% o más de mostos obtenidos de dicha variedad.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

MEMORIA

Anejo 4: Elección de alternativas

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL ANEJO 4: ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

1. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS Y RESTRICCIONES	1
2. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	1
2.1. ALTERNATIVAS EN LA ELECCIÓN DE LA ESPECIE	1
2.1.1. ALTERNATIVAS DE ESPECIES	2
2.1.2. PARÁMETROS A VALORAR. DESCRIPCIÓN Y PONDERACIÓN	2
2.1.3. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	3
2.1.4. ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS	5
2.1.5. ALTERNATIVA ELEGIDA	5
2.2. ALTERNATIVAS EN LA ELECCIÓN DE LA VARIEDAD	5
2.2.1. ALTERNATIVAS DE LA VARIEDAD	6
2.2.2. PARÁMETROS A VALORAR. DESCRIPCIÓN Y PONDERACIÓN	6
2.2.3. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	8
2.2.4. ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS	11
2.2.5. ALTERNATIVA ELEGIDA	11
2.3. ALTERNATIVAS EN LA ELECCIÓN DEL PATRÓN	12
2.3.1. ALTERNATIVAS DEL PATRÓN O PORTAINJERTO.....	12
2.3.2. PARÁMETROS A VALORAR. DESCRIPCIÓN Y PONDERACIÓN	13
2.3.3. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	14
2.3.4. ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS	17
2.3.5. ALTERNATIVA ELEGIDA	17
2.4. ALTERNATIVAS EN LA ELECCIÓN DEL DISEÑO DE LA PLANTACIÓN	17
2.4.1. ALTERNATIVAS EN LA ELECCIÓN DE LA DISPOSICIÓN	18
<u>2.4.1.1. ALTERNATIVAS DE DISP. DE LA PLANTACIÓN</u>	18
<u>2.4.1.2. PARÁMETROS A VALORAR. DESCRIP. Y POND.</u>	18
<u>2.4.1.3. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS</u>	19
<u>2.4.1.4. ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS</u>	21
<u>2.4.1.5. ALTERNATIVA ELEGIDA</u>	21

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.4.2. ELECCIÓN DE LA DENSIDAD DE PLANTACIÓN	21
2.4.3. ELECCIÓN DEL MARCO DE PLANTACIÓN	22
2.4.4. ELECCIÓN DE LA ORIENTACIÓN DE LAS LINEAS DE PLANTACIÓN	23
2.5. ALTERNATIVAS EN LA ELECCIÓN DE LAS TÉCNICAS DE CULTIVO	24
2.5.1. PODA DE FORMACIÓN	25
<u>2.5.1.1. ALTERNATIVAS DE LA PODA DE FORMACIÓN</u>	<u>25</u>
<u>2.5.1.2. PARÁMETROS A VALORAR. DESCRIP. Y POND.....</u>	<u>25</u>
<u>2.5.1.3. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS</u>	<u>26</u>
<u>2.5.1.4. ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS</u>	<u>29</u>
<u>2.5.1.5. ALTERNATIVA ELEGIDA</u>	<u>29</u>
2.5.2. MANTENIMIENTO DEL SUELO	30
<u>2.5.2.1. ALTERNATIVAS EN EL MANTENIMIENTO DEL SUELO</u>	<u>30</u>
<u>2.5.2.2. PARÁMETROS A VALORAR. DESCRIP. Y POND.....</u>	<u>30</u>
<u>2.5.2.3. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS</u>	<u>31</u>
<u>2.5.2.4. ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS</u>	<u>33</u>
<u>2.5.2.5. ALTERNATIVA ELEGIDA</u>	<u>34</u>
2.5.3. SISTEMA DE RECOLECCIÓN O VENDIMIA	34
<u>2.5.3.1. ALTERNATIVAS DEL SISTEMA DE RECOLECCIÓN</u>	<u>34</u>
<u>2.5.3.2. PARÁMETROS A VALORAR. DESCRIP. Y POND.....</u>	<u>34</u>
<u>2.5.3.3. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS</u>	<u>35</u>
<u>2.5.3.4. ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS</u>	<u>36</u>
<u>2.5.3.5. ALTERNATIVA ELEGIDA</u>	<u>36</u>
3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ELEGIDAS	37

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

1. Identificación de alternativas y restricciones

La finalidad de la elección de alternativas es enumerar todas aquellos parámetros y condiciones que determinan la elección de los factores básicas que conforman la explotación, que posteriormente se desarrollarán en el resto del proyecto.

Para ello se definirán y analizarán todas las posibilidades existentes para las diferentes alternativas (Especie, Variedad, Patrón, Diseño de plantación, Técnicas de cultivo) y se realizará un análisis multicriterio para cada uno de los factores.

Las alternativas existentes se encontrarán sometidas a unas series de condicionantes que se son los siguientes:

- Condicionantes del medio: Clima y suelo
- Condicionantes externos: Mercado y legislación
- Condicionantes del promotor: rentabilidad

El material vegetal será elegido teniendo en cuenta las condiciones climáticas y la adaptación al suelo, con el fin de conseguir óptimas producciones. La elección deberá ser adecuada tanto para la cantidad como para la calidad, adaptándose a las demandas de las bodegas de la D.O.

Por otra parte, el viñedo ha de ser simple en su estructura y manejo. La estructura de la plantación ha de facilitar las prácticas culturales, para no impedir a la hora de realizar las labores correspondientes, ya que permite un ahorro de tiempo en la realización de las dichas. Por tanto, la disposición de plantación, el marco de plantación, la densidad de plantación, etc., serán proyectados con este objetivo.

La uva obtenida debe garantizar un mínimo de calidad, lo que exige una correcta protección fitosanitaria, un abonado equilibrado para cubrir las necesidades de la planta, una recolección en el momento oportuno y un transporte muy cuidadoso hasta la bodega.

2. Evaluación de alternativas

2.1. Alternativas en la elección de la especie

La elección de la especie es la decisión más importante a la hora de afrontar la realización de una plantación. Esta decisión determinará las bases del proyecto.

La elección de la especie suele estar muy condicionada por factores climáticos, edafológicos y por circunstancias económicas.

Los errores en esta decisión son muy costosos haciendo el proyecto inviable, debido a que, si la especie no encaja con las características del entorno, clima, agua y suelo, dará un resultado totalmente inviable económicamente.

2.1.1. Alternativas de especies

Las especies frutales de clima templado tienen unas elevadas exigencias en reposo invernal y una importante resistencia al frío durante dicho período, tolerando sin problema temperaturas de hasta -15 °C. Sin embargo, son sensibles a los calores estivales fuertes. Las heladas primaverales tardías pueden ocasionar problemas en la floración y en los frutos recién cuajados.

El suelo de la parcela objeto del proyecto presenta una textura franco-arenosa, adecuada para el cultivo frutal. El pH es adecuado (7,4), no se muestran evidencias de problemas de alcalinidad ni salinidad.

De acuerdo con la clasificación climatológica de la zona existe varias especies que podrían adaptarse a sus exigencias ecológicas, como determinan Hosgson.

Tabla 1. Descripción de especies adaptadas a las condiciones climatológicas de la zona según Hosgson.

Especies	Exigencias ecológicas	Tipo de especies
Manzano	<ul style="list-style-type: none"> Atas exigencias en reposo invernal Importante resistencia al frío durante el reposo invernal (> -15°C) Sensibilidad a los calores estivales fuertes (> 30 °C) 	Especies de zona templada - fría
Peral		
Cerezo		
Ciruelo		
Melocotonero	<ul style="list-style-type: none"> Ciertas exigencias en reposo invernal Mayor sensibilidad a los fríos invernales intensos Mayor resistencia a los calores estivales 	Especies de zona templado - cálida
Viñedo		Especies con exigencias intermedias

2.1.2. Parámetros a valorar. Descripción y ponderación

- **Adaptación a las condiciones climáticas:** Sabiendo las exigencias climáticas de las especies se realizará una valoración de la capacidad de adaptación y comportamiento a la zona del proyecto, a través de los datos del estudio climático del Anejo 1.
- **Adaptación a las condiciones edáficas:** Sabiendo las exigencias edafológicas de las especies se realizará una valoración de la capacidad de adaptación y comportamiento a la zona del proyecto, a través de los datos del estudio edafológico del Anejo 1.
- **Rentabilidad de cultivo:** Se tendrá en cuenta el cultivo que de mayores beneficios/hectárea a la explotación, por ello se analizará el rendimiento medio de producción y el precio medio percibido por los agricultores en cada cultivo.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Para cada parámetro de valoración se le asigna una ponderación en función de la importancia de dicho criterio y a una argumentación.

Tabla 2. Descripción de los parámetros utilizados para la evaluación de las alternativas de especies y su ponderación.

Parámetro	Ponderación	Argumentación
Condición climática	2,0	Es importante que la especie se adapte a las condiciones climáticas de la zona
Condición edáfica	1,5	Es importante que la especie se adapte a las condiciones edáficas de la zona
Rentabilidad del cultivo	1,0	Debe prevalecer la rentabilidad económica del proyecto

2.1.3. Descripción y evaluación de las alternativas

- **Manzano:** Se trata de una especie con una gran resistencia al frío invernal y unas elevadas exigencias de horas frío durante la época de reposo invernal (800-1700). Es un cultivo frutal que se adapta en óptimas condiciones a altitudes desde los 600 hasta los 1000 m.
Es una especie frutal medianamente resistente a la sequía y tolerante al encharcamiento y a la asfixia radicular. Con una tolerancia a los suelos calizos de hasta el 15%, una cierta resistencia a la clorosis férrica y muy sensible a la salinidad. El manzano tiene un rendimiento productivo elevado, en torno a los 9000 kg/ha, pero está condicionado por el bajo precio percibido por los agricultores.
- **Peral:** Se trata de una especie con una resistencia media al frío invernal y unas elevadas exigencias de horas frío durante la época de reposo invernal (700-1500). Es un cultivo frutal que se adapta en óptimas condiciones a altitudes desde los 500 hasta los 800 m.
Es una especie frutal medianamente resistente a la sequía y muy tolerante al encharcamiento y a la asfixia radicular. Con una tolerancia intermedia a los suelos calizos, sensible a la clorosis férrica y muy sensible a la salinidad. El peral tiene una producción media unos 7000 kg/ha y el precio percibido por los agricultores es medio, en torno a 0,50 €/kg.
- **Cerezo:** Se trata de una especie con una gran resistencia al frío invernal y unas elevadas exigencias de horas frío durante la época de reposo invernal (500-1300). Es un cultivo frutal que se adapta en óptimas condiciones a altitudes desde los 600 hasta los 800 m.
Es una especie frutal entre medianamente resistente a la sequía, y con una tolerancia media-baja al encharcamiento y a la asfixia radicular. Sensible a los suelos calizos, una cierta resistencia a la clorosis férrica y sensible a la salinidad. El cerezo tiene una producción baja unos 3500 kg/ha, mientras que el precio percibido por los agricultores es muy alto.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- Ciruelo:** Se trata de una especie con una gran resistencia al frío invernal y unas elevadas exigencias de horas frío durante la época de reposo invernal (700-1600). Es un cultivo frutal que se adapta en óptimas condiciones a altitudes desde los 400 hasta los 900 m.

Es una especie frutal sensible a la sequía y con una tolerancia media al encharcamiento y a la asfixia radicular. Con una tolerancia intermedia a los suelos calizos, resistencia a la clorosis férrica y muy sensible a la salinidad.

El ciruelo tiene una producción baja unos 3000 kg/ha, mientras que el precio percibido por los agricultores es medio, 0,50-0,60 €/kg.
- Melocotonero:** Se trata de una especie con una gran resistencia al frío invernal y unas elevadas exigencias de horas frío durante la época de reposo invernal (500-1200). Es un cultivo frutal que se adapta en óptimas condiciones a altitudes inferiores a los 600 m.

Es una especie frutal entre medianamente resistente y sensible a la sequía, y sensible al encharcamiento y a la asfixia radicular. Sensible a los suelos calizos, hasta el 7%, muy sensible a la clorosis férrica y muy sensible a la salinidad.

El melocotonero tiene una producción media unos 4500 kg/ha, mientras que el precio percibido por los agricultores es medio, 0,50-0,60 €/kg.
- Viñedo:** Se trata de una especie con una resistencia media al frío invernal y unas bajas exigencias de horas frío durante la época de reposo invernal (900-1400, en función de la variedad que se trate.). Es un cultivo frutal que se adapta en óptimas condiciones a altitudes desde los 500 hasta los 800 m.

Es una especie frutal resistente a la sequía y tolerante al encharcamiento y a la asfixia radicular. Con una tolerancia a los suelos calizos, una resistencia a la clorosis férrica y una tolerancia media a la salinidad.

El viñedo tiene una producción elevada unos 7500 kg/ha, mientras que el precio percibido por los agricultores es medio-alto, 0,60-0,70 €/kg.

Tabla 3. Adaptación de las especies evaluadas a distintas características físicas y químicas.

	R. frío invernal	Horas-frío	Altitud óptima	Resist. sequía	Resis. encharcamiento	Suelos calizos	R. clorosis férrica	Salinidad
Manzano	Alta	800 - 1700	600 - 1000	Media	Baja	Alta	Media - alta	Muy baja
Peral	Media	700 - 1500	500 - 800	Media	Muy alta	Media	Baja	Muy baja
Cerezo	Alta	500 - 1300	600 - 800	Media	Media - baja	Baja	Media - alta	Baja
Ciruelo	Alta	700 - 1600	400 - 900	Baja	Media	Media	Alta	Muy baja
Melocotonero	Alta	500 - 1200	< 600	Media - alta	Baja	Baja	Muy baja	Muy baja
Viñedo	Media	900 - 1400	500 - 800	Alta	Alta	Alta	Alta	Media

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Tabla 4. Resumen de los rendimientos, precios y su relación para las distintas especies evaluadas.

	Rendimiento (kg/ha)	Precio percibido (€/kg)	€/ha
Manzano	9.159	0,33	2.994,99
Peral	7.268	0,48	3.488,64
Cerezo	3.471	1,60	5.553,60
Ciruelo	3.321	0,54	1.793,34
Melocotonero	4.412	0,52	2.294,24
Viñedo	7.834	0,63	4.935,28

2.1.4. Análisis multicriterio de las alternativas

La elección se va a realizar en función de un análisis multicriterio de las alternativas y puntuando los parámetros expuestos en el apartado anterior.

Las puntuaciones serán variables desde 1 (muy desfavorable) a 5 (muy favorable). Cada parámetro se encontrará con un coeficiente de ponderación que pueden ir del 0,5, al 2,0, según de la importancia relativa del factor. El resultado final es obtenido por medio la suma del producto de cada parámetro por su coeficiente de ponderación. Se considera que la opción más interesante es aquella que obtiene una mayor puntuación.

Tabla 5. Resultado del análisis multicriterio en función de los parámetros y las especies evaluadas.

Parámetro	Coeficiente	Manzano	Peral	Cerezo	Ciruelo	Melocotonero	Viñedo
Clima	2,0	4	3	2	3	2	4
Suelo	1,5	3	2	2	2	2	4
Rentabilidad	1,0	2	2	4	3	3	2
Total		14,5	11	11	12	10	16
Orden de preferencia		2	5	4	3	6	1

2.1.5. Alternativa elegida

De acuerdo con los resultados obtenidos del análisis multicriterio, la especie con la puntuación más alta es el viñedo. Se elige por lo tanto a esta especie para realizar la plantación.

2.2. Alternativas en la elección de la variedad

La elección de la variedad es una de las decisiones más importantes que se tiene que abordar en la plantación, debido a su influencia en la rentabilidad del proyecto y la capacidad de adaptación del medio en el que se establezca.

Los principales aspectos a los que afectan la elección de la variedad serán la producción, los problemas fitosanitarios, la época de la vendimia, la formación del viñedo y la poda.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.2.1. Alternativas de la variedad

De acuerdo con el Reglamento del Consejo Regulador de la D.O. Rueda (ORDEN AGR/287/2020 de 9 de marzo) y el Pliego de Condiciones de la DOP Rueda se establece que la elaboración de vinos dentro de dicha D.O. se realizará con uvas de las siguientes variedades:

- a) Variedades de uva blanca
 - Variedades principales: Verdejo y Sauvignon Blanc.
 - Variedades autorizadas: Viura, Palomino Fino, Chardonnay y Viognier.
- b) Variedades de uva tinta
 - Variedades principales: Tempranillo.
 - Variedades autorizadas: Cabernet Sauvignon, Merlot, Garnacha y Syrah.

Estas variedades se distribuyen de la siguiente manera en la extensión de la D.O. Rueda:

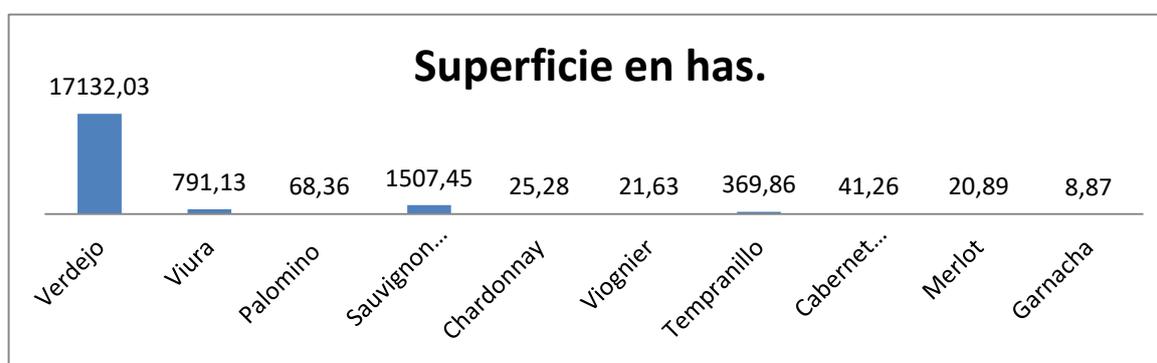


Ilustración 1. Distribución de la superficie de viñedo por variedades autorizadas en la D.O. Rueda.

Para la elección de la variedad se van a estudiar las 4 principales variedades de uva blanca (Verdejo, Sauvignon Blanc, Viura, Palomino) y uva tinta (Tempranillo, Cabernet Sauvignon, Merlot, Garnacha).

2.2.2. Parámetros a valorar. Descripción y ponderación

- **Demanda:** La plantación será llevada a cabo en la conocida como cuna del verdejo, calificada como la región donde se elaboran los mejores vinos blancos del mundo. De acuerdo con estos reconocimientos a nivel mundial y por la demanda de este tipo de vinos en la zona, las bodegas de la D.O. se limitan a la elaboración de vinos blancos y una pequeña proporción de vinos tintos de alta calidad. En consecuencia, de esta demanda, las bodegas principalmente compran uvas de variedades Blancas. La producción de la plantación irá destinada a su venta a las bodegas de la zona, por lo cual para cubrir las necesidades de las bodegas y dar salida a la producción de uva lo aconsejable sería que la plantación fuera realizada con una variedad Blanca.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Adaptación al medio físico:** Cada variedad tiene unas exigencias climáticas particulares, las cuales han de adaptarse a las condiciones que tiene el medio en donde se va a realizar la plantación. Las exigencias climáticas propias de cada variedad van a condicionar:
 - El momento de desborre y el inicio de la actividad vegetativa.

Tabla 6. Clasificación de cada variedad de viñedo autorizada en la D.O. Rueda en función de la época de desborre.

	Verdejo	Sauvignon Blanc	Viura	Palomino	Tempranillo	Cabernet Sauvignon	Merlot	Garnacha
Época desborre	Media	Tardía	Tardía	Media	Temprana	Tardía	Temprana	Media

- La fecha de madurez de la uva.

Tabla 7. Clasificación de cada variedad de viñedo autorizada en la D.O. Rueda en función de la época de madurez.

	Verdejo	Sauvignon Blanc	Viura	Palomino	Tempranillo	Cabernet Sauvignon	Merlot	Garnacha
Época madurez	Temprana-media	Temprana	Media-tardía	Media	Temprana	Media-Tardía	Temprana-Media	Media

De acuerdo con las condiciones climáticas que existen en la parcela se ha de escoger una variedad cuyo momento de desborre sea medio, para evitar el daño que puedan producir las heladas ocasionales que pueden ocurrir en el mes de abril, y cuya época de madurez sea media o temprana-media para que no le puedan afectar las tormentas que se producen a finales de septiembre y en octubre.

- **Vigor:** La elección de la variedad también se encuentra condicionado por el vigor que puedan aportar las plantas, el cual deberá limitarse por la elección de un patrón acorde a esta variedad.

Tabla 8. Clasificación de cada variedad de viñedo autorizada en la D.O. Rueda en función del vigor.

	Verdejo	Sauvignon Blanc	Viura	Palomino	Tempranillo	Cabernet Sauvignon	Merlot	Garnacha
Vigor	Bajo	Alto	Medio-alto	Medio	Medio-Alto	Alto	Medio-alto	Muy alto

- **Producción:** La productividad de las variedades que se pueden establecer en la D.O. Rueda se encuentran legisladas por su propio reglamento y varían de unas a otras, según el color de la misma y dentro de las variedades blancas también se observa alguna diferencia. También influirá la forma de conducción si es en espaldera o en pie/vaso.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Resistencia a plagas y enfermedades:** Las principales enfermedades criptogámicas que afectan al viñedo son: el oídio, mildiu, botrytis, yesca. Mientras que las principales plagas que afectan son: la polilla del racimo, la piral, araña roja.

Para cada parámetro de valoración se le asigna una ponderación en función de la importancia de dicho criterio y a una argumentación.

Tabla 9. Descripción de los parámetros utilizados para la evaluación de las alternativas de las variedades autorizadas por la D.O. Rueda y su ponderación.

Parámetro	Ponderación	Argumentación
Demanda	2,0	Es importante que coincida con la demanda de las bodegas de la D.O. para conocer si será rentable el proyecto.
Época desborre	1,5	Es importante que esta época no coincida con el período donde se registran mayor probabilidad de heladas.
Época madurez	1,5	Es importante que esta época no coincida con el período donde se producen mayor número de tormentas.
Vigor	1,0	Debe ser adecuado y proporcionado al patrón que se elija.
Producción	1,0	Cuanto más se acerque la produc. a los límites establecidos por la D.O. mayor beneficio
Resistencia a plagas y enfermedades	1,5	Es importante que sea resistente a las principales enfermedades y plagas, para que tenga lugar una mejor producción.

2.2.3. Descripción y evaluación de las alternativas

La variedad a elegir debe adaptarse a las condiciones del medio de la finca, es decir a la climatología y edafología de la zona. Para ello será necesario analizar las características agronómicas, fenológicas, enológicas de las variedades autorizadas por el Consejo.

- **Verdejo:**
 - **Agronómicas:** Se trata de una variedad con porte horizontal y poco vigorosa, se adapta bien al clima de la región central y a suelos no muy fértiles y arcillosos. Debe hacerse una poda larga para aumentar la producción. Su sensibilidad al oídio es media, resiste medianamente bien a la sequía. El peso medio de racimos es de 1,4 Kg/cepa.
 - **Fenológicas:** Poseen una época de desborre media y de maduración media - temprana.
 - **Enológicas:** Produce vinos de color amarillo verdoso muy aromáticos. Con una acidez entre media y alta (5,8 g/l) y graduación alcohólica media-alta (14,5 °). Principalmente vinos jóvenes.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Sauvignon Blanc:**
 - **Agronómicas:** Se trata de una variedad con porte semierguido. Tiene un potencial productivo medio. Es sensible al oídio, mildiu, excoriosis y muy sensible a la botrytis. Muy resistente a la sequía. Los racimos son de tamaño medio - pequeño.
 - **Fenológicas:** Poseen una época de desborre tardía y de maduración media - temprana.
 - **Enológicas:** Produce vinos de color amarillo pálido con aromas frutales y graduación alcohólica media - alta. Vinos secos y equilibrados.

- **Viura:**
 - **Agronómicas:** Se trata de una variedad de ciclo largo con porte erguido, sensibilidad media a oídio y botrytis, y algo sensible a mildiu y al corrimiento del racimo. Tiene un potencial productivo alto y un vigor medio - alto. El peso medio de racimos es de 3,6 Kg/cepa.
 - **Fenológicas:** Poseen una época de desborre tardía y de maduración media - tardía.
 - **Enológicas:** Produce vinos ligeros de color pálido con aromas florales y frutales, y un correcto equilibrio entre acidez y alcohol. Acidez media (5,3 g/l) y graduación alcohólica media (13,6 ‰).

- **Palomino Fino:**
 - **Agronómicas:** Se trata de una variedad muy productiva, medianamente vigorosa y con porte semierguido, sensible al mildiu, oídio, podredumbre gris y a la polilla del racimo. El tamaño de los racimos es grande y son frondosos.
 - **Fenológicas:** Poseen una época de desborre y de maduración media.
 - **Enológicas:** Produce vinos generosos, aromáticos y de color amarillo - verdoso, graduación alcohólica y acidez media - alta.

- **Tempranillo:**
 - **Agronómicas:** Se trata de una variedad de ciclo corto, con porte erguido, sensible al viento y fértil por lo cual se realiza una poda de pulgares. Tiene un potencial productivo medio-alto según el terreno en que se encuentre. Su principal problema es la sensibilidad al oídio, a la sequía extrema y a la excoriosis. El peso medio de racimos es de 3,5 Kg/cepa.
 - **Fenológicas:** Poseen una época de desborre y de maduración temprana.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Enológicas:** Variedad por excelencia dedicado a la producción de vinos de crianza y reserva. Produce vinos tintos de colores intensos, acidez media (5,5 g/l) y graduación alcohólica media-alta (14,5 °).
- **Cabernet Sauvignon:**
 - **Agronómicas:** Variedad vigorosa con numerosas ramificaciones. La poda puede ser corta o larga, pero evitando heridas en la madera. Mejores resultados en terrenos de grava, sin exceso de agua, algo ácidos y bien expuestos. Muy sensible al oídio, eutipiosis y yesca. Sensibilidad media a botrytis.
 - **Fenológicas:** Tiene una época de desborre tardía y una época de maduración media-tardía.
 - **Enológicas:** Sus caldos son de color muy intenso, acidez elevada y graduaciones alcohólicas medias. Resiste a los procesos de oxidación de la crianza en bodega de roble.
- **Merlot:**
 - **Agronómicas:** Vigor medio-alto con fuerte tendencia a emitir chupones. Porte semierguido que obliga a colocar un empalzamamiento que la soporte. Fertilidad buena, preferiblemente podas cortas. Prefiere suelos calcáreos. Sensible al corrimiento según la climatología, sensible a heladas primaverales, mildiu y botrytis. Resistente a oídio y enfermedades de la madera
 - **Fenológicas:** Poseen una época de desborre temprana y una época de maduración temprana-mediana.
 - **Enológicas:** Produce vinos con cierta intensidad colorante, grado alcohólico elevado y ligeros aromas afrutados y especiados. Poco ácidos, con taninos, bastante suaves, no necesitan un alargado envejecimiento en bodega.
- **Garnacha:**
 - **Agronómicas:** Variedad muy vigorosa y con porte erguido. Con una fertilidad elevada, lo que tiene producciones entre media y altas con racimos entre medianos y grandes. Muy resistente a la sequía y con la capacidad de adaptarse a todo tipo de suelos. Principalmente se poda en corto, aunque también se puede podar en largo. Sensible a mildiu, botrytis y corrimiento de racimos. Los racimos suelen tener un peso medio de 2,7 Kg/cepa.
 - **Fenológicas:** Tiene una época de desborre y maduración media.
 - **Enológicas:** Pobre en ácido málico, taninos y acidez tartárica, para la elaboración de vinos de crianza debe acompañarse de otras variedades con mayor relación acidez/taninos. Su acidez varía entre media y alta (5,7 g/l) y una graduación alcohólica media (14,9 °).

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.2.4. Análisis multicriterio de las alternativas

La elección se va a realizar en función de un análisis multicriterio de las alternativas y puntuando los parámetros expuestos en el apartado anterior.

Las puntuaciones serán variables desde 1 (muy desfavorable) a 5 (muy favorable). Cada parámetro se encontrará con un coeficiente de ponderación que pueden ir del 0,5, al 2,0, según de la importancia relativa del factor. El resultado final es obtenido por medio la suma del producto de cada parámetro por su coeficiente de ponderación. Se considera que la opción más interesante es aquella que obtiene una mayor puntuación.

Tabla 10. Resultado del análisis multicriterio en función de los parámetros y las variedades autorizadas por la D.O. Rueda evaluadas.

	Parámetro	Demanda	Época desborre	Época madurez	Vigor	Producción	Resistencia	Total	Orden de preferencia
	Coeficiente	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	1,5		
Variedad	Verdejo	5	3	4	3	4	4	33,5	1
	Sauvignon blanc	4	4	4	3	4	3	31,5	2
	Viura	2	4	3	2	4	4	26,5	3
	Palomino	1	3	3	4	4	2	22	5
	Tempranillo	3	2	4	2	3	3	23	4
	Cabernet S.	2	4	3	1	3	2	21,5	6
	Merlot	1	2	4	2	3	3	20,5	7
	Garnacha	1	3	3	1	3	3	19,5	8

2.2.5. Alternativa elegida

Se va a proceder a realizar la plantación con una sola variedad, la que ha obtenido mayor puntuación Verdejo con 33,5 puntos.

La variedad Verdejo es una planta poco vigorosa y con porte horizontal, lo cual permite un desarrollo elevado de masa foliar. Lo que supone una mayor absorción de la insolación y en consecuencia una mejor concentración de la uva y mejor calidad de los vinos elaborados.

Se trata de una variedad resistente a la sequía, siendo la adecuada para nuestra plantación, debido a las escasas precipitaciones durante el verano y al no disponer de riego. Posee una gran adaptabilidad frente al suelo, pudiéndose adaptar a cualquier tipo de suelo sin generar problemas.

2.3. Alternativas en la elección del patrón

La planta del viñedo se compone de dos partes, el patrón es la parte del injerto que proporciona el sistema radicular y la variedad que es la parte aérea. El patrón también se conoce por el nombre de portainjerto o pie y la parte aérea de la planta como púa, injerto o variedad.

Por injertar se entiende a la técnica que consiste en la afinidad de dos partes de dos plantas para unirse y convivir.

2.3.1. Alternativas del patrón o portainjerto

Los portainjertos proporcionan a la vid amplias posibilidades de adaptación a la zona de cultivo, su elección depende fundamentalmente de las características edafológicas, pero también existen otros aspectos que van a influir en esta decisión.

El origen de los portainjertos de la vid es el siguiente:

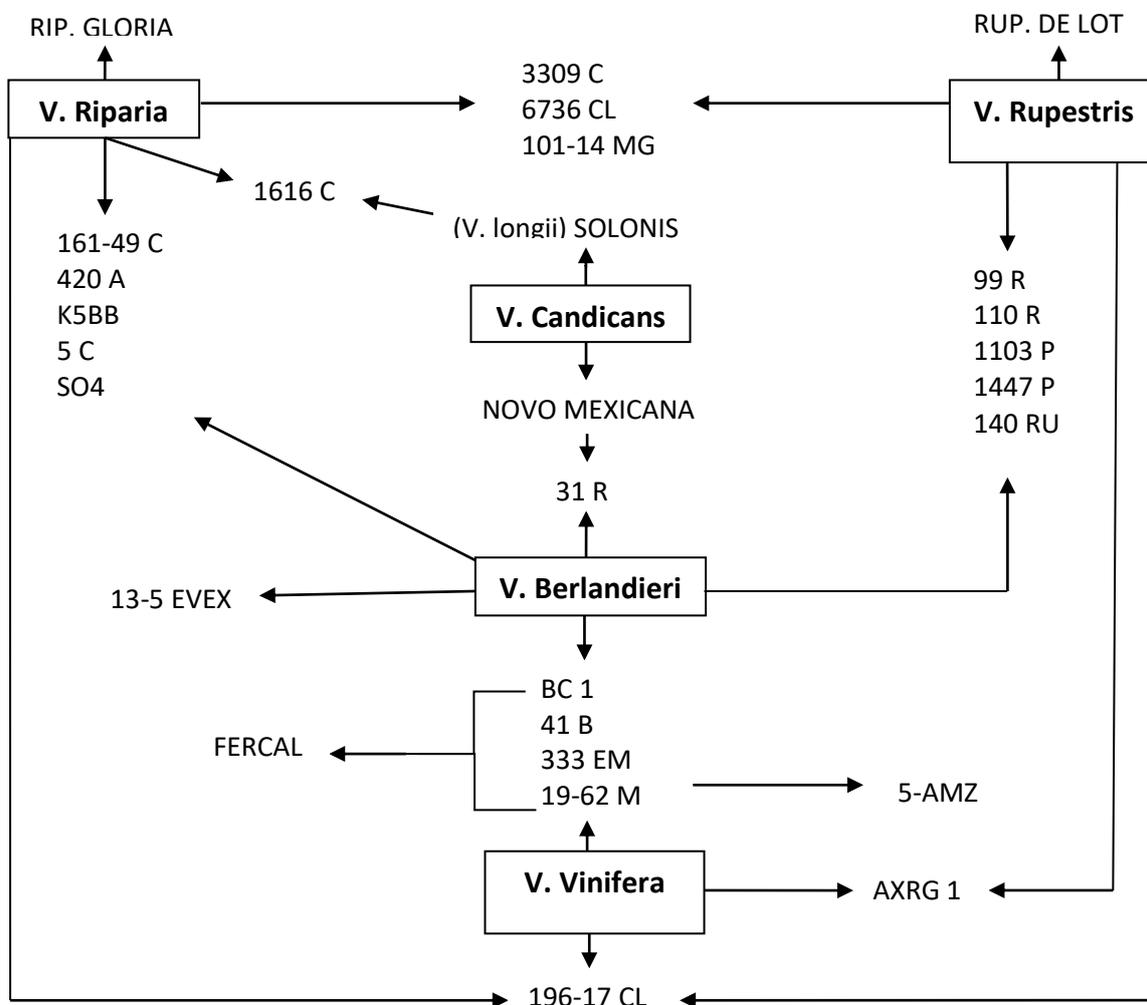


Ilustración 2. Origen de los distintos portainjertos utilizados en el viñedo

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

De todos los portainjertos existentes para la vid, se realizará un estudio de aquellos usados más frecuentemente en España:

Tabla 11. Principales portainjertos utilizados en viticultura en España.

Portainjerto vid	110 Ritcher
	99 Ritcher
	1103 Paulsen
	140 Ruggeri
	161 - 49 Couderc
	SO4
	41 B Millardet y Grasset

2.3.2. Parámetros a valorar. Descripción y Ponderación

Para la elección del portainjerto se debe tener en cuenta una serie de parámetros:

- **Resistencia a la filoxera y/o nematodos:** En la actualidad todos los patrones o portainjertos son resistentes a la filoxera, siendo el único camino seguro para la obtención de uvas de calidad conservando las características propias de las viníferas injertadas.

En cambio, la invasión del suelo por los nematodos no es un problema tan generalizado. Pero su presencia en algún suelo interviene en la decisión de elegir un determinado portainjerto por su posible interferencia.

- **Adaptación al suelo: resistencia a la sequía, a la caliza, etc.** Es uno de los principales factores limitantes a la hora de la elección. Los portainjertos que no presentan una resistencia suficiente deben ser descartados desde un principio.

El exceso de caliza en suelo provoca la clorosis, provocada por una coloración amarilla de las hojas, la resistencia de los patrones a este problema representa el porcentaje de caliza activa tolerado por este.

La vid es una planta capaz de adaptarse a situaciones secas, pero no todos los portainjertos son capaces de soportar una sequía estival intensa, sobre todo en secano por eso es uno de los factores más importantes.

El portainjerto también debe ser tolerante a la humedad ya que puede provocar problemas de asfixia.

- **Vigor e influencia del portainjerto sobre el comportamiento de la variedad:** El vigor influye en la producción, calidad y época de entrada en producción ya que los patrones más vigorosos alargan la entrada en producción de la plantación y dan mayor cantidad de uva, pero de peor calidad, con los menos vigorosos descienda la cantidad, pero aumenta la cantidad de la uva.
- **Afinidad con la vinífera:** En la actualidad todos los patrones están confeccionados de tal manera para que se adapten cualquier variedad.

Para cada parámetro de valoración se le asigna una ponderación en función de la importancia de dicho criterio y a una argumentación.

Tabla 12. Descripción de los parámetros utilizados para la evaluación de los portainjertos empleados en viticultura en España y su ponderación.

Parámetro	Ponderación	Argumentación
Afinidad con la variedad	1,5	Es importante que sea compatible con la variedad en que se injerte y no produzca rechazo.
Vigor e influencia	1,5	Es importante que no sea muy vigoroso para que las posteriores operaciones que se realicen en la variedad sean sencillas y fáciles.
Resistencia a la sequía	2,0	Es importante que sea resistente a la sequía que se produce durante los meses de verano.
Resistencia a la caliza	1,5	Es importante que sea resistente a la caliza, ya que en suelo de la zona del proyecto existe un 14,1% de caliza activa.
Resistencia a la humedad	1,0	Es importante que sea resistente a la humedad para que no se produce asfixia radicular por los encharcamientos
Resistencia a nematodos	1,0	Es importante que sea resistente a los nematodos y parásitos del suelo.
Resistencia a la carencia de potasio	1,5	Es uno de los parámetros ya que en suelo de la plantación existen carencias inducidas de potasio.

2.3.3. Descripción y evaluación de las alternativas

- **110-Ritcher:** Procede del cruzamiento de "Vitis berlandieri cv. Rösséguier nº2" y "Vitis rupestris cv. Martin". Es uno de los patrones más utilizados en España, debido a su rusticidad que le permite adaptarse a distintos tipos de suelos y condiciones. Proporciona un gran vigor a la cepa y es muy resistente a la sequía. Sin embargo, es sensible a la humedad persistente en el suelo y subsuelo. Tiene una resistencia satisfactoria a la clorosis, de hasta un 17% de caliza activa o de 30 de IPC. Su resistencia a la salinidad es baja o nula, una tolerancia a la salinidad inferior a 0,79 mmhos/cm. El vigor que transmite es fuerte. Es muy potente, favoreciendo una producción abundante y comunicando un gran vigor a los injertos.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **99-Ritcher:** Híbrido de "Vitis berlandieri cv. Las Sorres" x "Vitis rupestris Lot". Presenta un comportamiento bastante similar al 110-Ritcher, aunque su vigor es ligeramente inferior.

Medianamente resistente a la sequía en terrenos poco profundos, s un patrón que vegeta mal en suelos con condiciones húmedas.

Presenta una resistencia de hasta un 25% de caliza total y un 14% de cal activa, un IPC de 30, una resistencia aceptable a la clorosis (hasta un 17%) y una resistencia a la salinidad del suelo prácticamente nula.

Presenta una buena afinidad con los injertos. El vigor que transmite el portainjertos 99 Ritcher es fuerte.

- **1103-Paulsen:** Procede del cruzamiento de "Vitis berlandieri cv. Rességuier nº2" y "Vitis rupestris cv. Lot". Muy vigoroso especialmente interesante en zonas mediterráneas cálidas y secas. Buena adaptación, con resultados satisfactorios en terrenos pobres y secos.

Elevada resistencia a la sequía y con cierta resistencia al exceso de humedad, resistencia a la caliza actica equiparable al 110 Ritcher (17% de caliza activa). Es uno de los patrones con mayor tolerancia a la salinidad del suelo (1,57-1,89 mmhos/cm).

El vigor que transmite el 1103-P es importante. Debido a su gran vigor y al buen arraigo después del trasplante, ofrece un desarrollo rápido de las nuevas plantaciones.

- **140-Ruggeri:** Híbrido de "Vitis berlandieri cv. Rességuier nº2" y "Vitis Rupestris cv. Lot". Patrón muy vigoroso y rústico. Esta característica va provocar un retraso en la madurez de la uva, pudiendo también ocasionar corrimiento en variedades sensibles y en terrenos fértiles.

Muestra una gran resistencia a la sequía y se comporta bien en terrenos calizos, ya que es capaz de soportar hasta un 20% de caliza activa. Resistente a la carencia de potasio y magnesio.

El vigor proporcionado por el 140-Ru, favorece un fuerte desarrollo vegetativo y tiende a retrasar el ciclo vegetativo y la maduración.

- **161-49 Couderc:** Procede del cruzamiento de "Vitis Riparia" y "Vitis Berlandieri".

Es uno de los patrones más utilizados en España sobre todo por su buena adaptación a terrenos calizos. Patrón de vigor media que proporcionan al injerto una producción regular y un ligero adelanto de las fechas de maduración.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Sensible a la sequía y bastante tolerante a la humedad. Tiene alta resistencia a la caliza (puede tolerar un 25% de caliza activa) pero es sensible a la salinidad. La resistencia de este patrón a la salinidad es menor de 0,50 mmhos/cm.

Es sensible a la Tilosis (fenómeno que consiste en la obstrucción de los vasos leñosos por tildes o callos), lo que obliga a elegir variedades con buena afinidad con el patrón.

- **SO4:** Cruzamiento de "Vitis berlandieri" y "Vitis riparia".

Resistencia elevada a la filoxera radícula igualmente a los nematodos. Resiste hasta un 35% de caliza total y un 17% de caliza activa. Su resistencia a la clorosis férrica puede considerarse como media. Su resistencia a la sequía es media. Su adaptación al exceso de humedad es medio-alta.

De forma general el SO4 presenta una buena compatibilidad con los injertos, pero el crecimiento radial del tronco queda muy limitado. La velocidad de desarrollo de las plantas injertadas con SO4 es muy grande y el vigor que confiere se considera fuerte.

Permite obtener rendimientos elevados, favorece la fructificación y adelanta la maduración siempre que no tenga una carga elevada.

- **41B Millardet y de Grasset:** Se caracteriza por su adaptación a los suelos calcáreos y su resistencia a la clorosis. Resiste hasta un 60% de caliza total y hasta un 40% de caliza activa. Absorbe bien el magnesio del suelo. Es sensible al exceso de humedad en subsuelo en primavera y su resistencia a la sequía es medio-elevada.

El vigor que transfiere el 41 B a los injertos es medio-fuerte. Presenta una muy buena afinidad con la mayoría de las variedades. Gran adaptación a suelos calizos.

Tabla 13. Resumen de los parámetros utilizados para la evaluación de los portainjertos empleados en viticultura en España.

	Resistencia						Vigor	Afinidad vinifera
	% Max. Caliza	% IPC	Sequía	Hum.	Salinidad (g/l)	Carencias de K		
110-R	17	30	A	B	< 0,5	A	A	M
99-R	17	30	M	B	< 0,5	B	A	A
1103-P	17	30	A	A	0,6 - 0,8	M	A	A
140-Ru	40	60	A	B	< 0,5	A	A	B
161-49C	14	60	B	M	< 0,5	M	A	A
SO4	17	40	B	M	< 0,4	M	M	A
41-B	40	60	M	B	< 0,5	M	B	M

A: Alta

M: Media

B: Baja

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.3.4. Análisis multicriterio de las alternativas

La elección se va a realizar en función de un análisis multicriterio de las alternativas y puntuando los parámetros expuestos en el apartado anterior.

Las puntuaciones serán variables desde 1 (muy desfavorable) a 5 (muy favorable). Cada parámetro se encontrará con un coeficiente de ponderación que pueden ir del 0,5, al 2,0, según de la importancia relativa del factor. El resultado final es obtenido por medio la suma del producto de cada parámetro por su coeficiente de ponderación. Se considera que la opción más interesante es aquella que obtiene una mayor puntuación.

Tabla 14. Resultado del análisis multicriterio en función de los parámetros y los portainjertos evaluados.

Parámetro	Ponderación	110-R	99-R	1103-P	140-Ru	161-49 C	SO4	41B
Afinidad con la vinífera	1,5	3	4	4	2	4	4	3
Vigor	1,5	3	3	3	3	3	4	2
Resistencia a la sequía	2,0	4	3	4	4	2	2	3
Resistencia a la caliza	1,5	3	3	3	4	2	3	4
Resistencia a la humedad	1,0	2	2	4	2	3	3	2
Resistencia a los nematodos	1,0	3	4	3	3	2	4	2
Resistencia a la carencia de potasio	1,5	4	2	3	4	3	3	3
Total		32,5	30	34,5	32,5	27	32	28
Orden de preferencia		3	5	1	2	7	4	6

2.3.5. Alternativa elegida

El patrón con mayor puntuación es el 1103 Paulsen, es un patrón muy completo con elevada resistencia a la sequía, y una cierta tolerancia al exceso de humedad. Proporciona un gran vigor a la cepa, es un patrón muy interesante para zonas secas.

También posee una resistencia satisfactoria a la clorosis, de hasta un 17% de caliza activa, una resistencia a la salinidad alta, aunque no tendría problemas con el suelo de zona del proyecto ya que está calificado como no salino, y una resistencia elevada a los nematodos. Además, cuenta con una buena afinidad con la variedad Verdejo dando buenos resultados.

2.4 Alternativas en la elección del diseño de la plantación

Una vez estudiada la viabilidad de la plantación y elegidos el material vegetal se procede al diseño de la plantación. Ello requiere un estudio previo y cuidadoso antes de iniciar la plantación, ya que una vez plantados las cepas, las correcciones son imposibles o, en todo caso, muy costosas.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Un buen diseño de la plantación permitirá la utilización óptima del espacio, facilitará las operaciones de cultivo durante toda la vida de la plantación y contribuirá a la obtención de una buena producción de calidad.

El diseño de la plantación engloba la disposición, la densidad, el marco de plantación y la orientación de las filas de la plantación.

2.4.1. Alternativas en la elección de la disposición

En la actualidad en las plantaciones se busca distribuir las cepas en la parcela de forma regular con una disposición uniforme, para conseguir un aprovechamiento racional de la parcela y una mayor facilidad en la realización de las labores de cultivo

2.4.1.1. Alternativas de disposición de la plantación

La disposición de la plantación se puede dividir según su topografía, si el terreno es llano o tiene pendientes suaves se adoptarán disposiciones regulares, mientras que si las pendientes son fuertes o tiene una topografía accidentada se emplearán disposiciones irregulares.

La parcela donde se va a ubicar el proyecto tiene un terreno llano, con una pendiente del 1,9%, por lo cual la disposición de la plantación deberá seguir la de una de las disposiciones regulares o geométricas.

Tabla 15. Principales disposiciones de la plantación utilizadas en viticultura en España.

Disposiciones regulares o geométricas	Marco real
	Marco rectangular
	Tresbolillo
	Cinco de oros
	Líneas pareadas
	En bloques

Siendo de estas, las más utilizadas y objeto de estudio, el marco real, el marco rectangular y el tresbolillo.

2.4.1.2. Parámetros a valorar. Descripción y Ponderación

Para la elección de la disposición de la plantación se han de tener en cuenta una serie de parámetros:

- **Aprovechamiento de la superficie:** El principal objetivo que se busca es que se aproveche al máximo la superficie del terreno disponible, teniendo en cuenta que tanto el desarrollo radicular como el de la parte aérea es principalmente vertical.
- **Mecanización de las operaciones de cultivo:** Es importante analizar la facilidad de mecanización de las operaciones de cultivo en cada una de las posibles disposiciones de plantación.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Exposición a la luz solar:** La disposición de la plantación debe garantizar una buena iluminación de la masa foliar y evitar, en lo posible, el sombreado.
- **Sistema de poda de formación:** Se analizará la influencia de la disposición de los árboles en la elección del sistema de poda de formación.

Para cada parámetro de valoración se le asigna una ponderación en función de la importancia de dicho criterio y a una argumentación.

Tabla 16. Descripción de los parámetros utilizados para la evaluación de las disposiciones de la plantación empleadas en viticultura en España y su ponderación.

Parámetro	Ponderación	Argumentación
Aprovechamiento de la superficie	2,0	Es importante que se aproveche al máximo el terreno, y se tenga en cuenta el desarrollo de la planta.
Mecanización	1,5	Es importante facilitar la mecanización de las operaciones para que puedan trabajar eficazmente.
Exposición a la luz	1,5	Es importante que garantice la iluminación de la masa foliar para que la planta tenga un buen desarrollo.
Sistema de poda	1,0	El sistema de poda influye en la disposición de las plantas.

2.4.1.3. Descripción y evaluación de las alternativas

- **Plantación a marco real:** En este tipo de disposición las cepas ocupan los vértices de un cuadrado, de lado "a". Repartiéndose la vegetación de una manera prácticamente uniforme, ya que así son las posibilidades del medio que las rodea.

Es la disposición de plantación más comúnmente utilizada hace unos años, cuando las necesidades de la mecanización no eran tan necesarias como ahora.

Las labores se hacen según los ejes principales de la plantación, con interlineas de igual anchura, cuando la distancia entre cepas y la vegetación no se oponga a su ejecución. Esta disposición permite una óptima exposición de las plantas a la luz solar, y unas buenas condiciones para la mecanización.

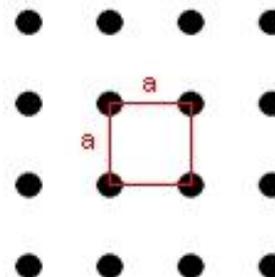


Ilustración 3. Representación de disposición de la plantación a marco real.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Plantaciones a marco rectangular:** La plantación se caracteriza porque las cepas ocupan los vértices de un rectángulo de lados "a" y "b".

Es el sistema de plantación de mayor utilización actual, haciendo compatibles una alta de densidad de plantación y la mecanización de su cultivo.

Esta disposición 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 sombreadamiento entre plantas y reduce el laboreo a un solo sentido si la densidad es muy alta.

El desarrollo de las cepas no encuentra iguales circunstancias de desarrollo en frentes y laterales, lo que repercute con mayor o menos intensidad en su crecimiento.

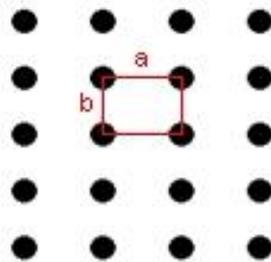


Ilustración 4. Representación de disposición de la plantación a marco rectangular.

- **Plantaciones al tresbolillo:** Las plantaciones al tresbolillo consiste en cada tres cepas contiguas formar un triángulo equilátero de lado "s", presentando una mayor uniformidad que las realizadas a marco real.

La separación de plantas en tresbolillo es mayor que en marco real, es decir para una misma separación de plantas se obtiene una mayor densidad de plantación en el tresbolillo, y como consecuencia una mejor explotación del terreno.

Las labores de cultivo pueden ser dadas según tres direcciones, paralelas a los lados del triángulo equilátero que forman cada tres cepas contiguas, pero la anchura de las calles corresponde a la altura de dicho triángulo.

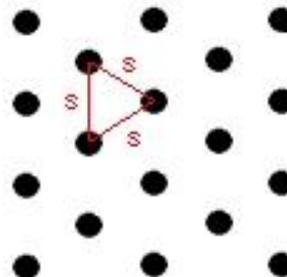


Ilustración 5. Representación de disposición de la plantación a marco real.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.4.1.4. Análisis multicriterio de las alternativas

La elección se va a realizar en función de un análisis multicriterio de las alternativas y puntuando los parámetros expuestos en el apartado anterior.

Las puntuaciones serán variables desde 1 (muy desfavorable) a 5 (muy favorable). Cada parámetro se encontrará con un coeficiente de ponderación que pueden ir del 0,5, al 2,0, según de la importancia relativa del factor. El resultado final es obtenido por medio la suma del producto de cada parámetro por su coeficiente de ponderación. Se considera que la opción más interesante es aquella que obtiene una mayor puntuación.

Tabla 17. Resultado del análisis multicriterio en función de los parámetros y las disposiciones de la plantación evaluadas.

Factor	Ponderación	Marco real	Marco rectangular	Disposición al tresbolillo
Densidad	2,0	2	3	3
Mecanización	1,5	3	5	3
Exposición a la luz	1,5	5	4	3
Sistema de poda	1,0	4	4	3
Total		20	23,5	18
Orden de preferencia		2	1	3

2.4.1.5. Alternativa elegida

Comparadas las alternativas y según los resultados obtenidos la disposición que se va a instalar en la explotación es la de marco rectangular o de calles, 23,5 puntos.

Este tipo de disposición permite un mejor aprovechamiento del terreno en comparación con el resto de métodos analizados, ya que se reduce la distancia ente las cepas, permitiendo la introducción de más plantas por hectárea.

El desarrollo del sistema radicular va a producir un mejor aprovechamiento del espacio entre las calles que el de las propias líneas, debido al grado de competencia radicular. Permite una mayor mecanización de la plantación, realizándose las labores a través de las calles.

2.4.2. Elección de la densidad de plantación

La densidad de plantación se refiere a el número de cepas por hectárea. Varía según las condiciones y disponibilidades culturales del medio, debido a que el clima y el suelo constituyen factores determinantes del potencial vegetativo de las plantas.

Cuando la densidad de plantación aumenta o disminuye, las raíces de cada cepa pueden desarrollarse en una menor o mayor superficie, con lo que el potencial vegetativo disminuye o se eleva, respectivamente.

La densidad de plantación está condicionada por la fertilidad del medio, la forma de reparto de su vegetación y sobre todo del régimen hídrico, habiendo una correlación entre los parámetros.

De modo que se puede hacer una estimación de la densidad de plantación adecuada para cada zona según la precipitación que exista.

$$DP = 2,784 p + 828$$

Para ello se emplean las precipitaciones medidas en mm. La parcela en la cual se va a realizar la plantación tiene una precipitación media de 441,4 mm

$$DP = 2,784 * 433,1 + 828 = 2056,85 \pm 2057 \frac{\text{cepas}}{\text{ha}}$$

De acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del reglamento de la Denominación de Origen "Rueda", de que la densidad mínima de plantación para todas las variedades es de 2200 cepas por hectárea cuando la formación sea en espaldera y de 1100 cepas por hectárea cuando la formación sea en vaso. Se determina que la densidad de plantación debe ser superior a 2200 cepas/ha.

2.4.3. Elección del marco de plantación

Al hablar de marco de plantación nos referimos a la forma de disponer las plantas en el terreno, interviniendo directamente en la producción, la calidad y la posibilidad de mecanización.

El marco de plantación que se determine influirá en el espacio radicular disponible, su intensidad de utilización por las cepas, así como el volumen aéreo que ocupan cada una de ellas.

Los factores que condicionan la elección del marco son:

- **Mecanización:** Facilitar el uso de máquinas y aperos de labranza más habituales.
- **La distancia entre líneas:** debe ser suficiente para que no se produzca un sombreado de unas líneas con otras.
- **La separación entre plantas de una misma línea:** en función del sistema de poda que se va a seguir y la carga que se va a dejar en los años normales de producción.

En definitiva, el marco de plantación habitual del viñedo tiene una distancia entre líneas desde los 1,2m hasta los 4 m, siendo la óptima de 2,5-3 m. Mientras que la distancia entre cepas dentro de la línea varía normalmente entre 1-1,5 m.

De acuerdo con la variedad (Verdejo), patrón (1103 Paulsen), disposición de la plantación (marco rectangular) y densidad plantación elegidos (2222 cepas/ha), la facilidad de la mecanización de la plantación, favorecer la iluminación de las plantas, se decide que el marco de la plantación sea de 3x1,5 m, obteniendo una densidad de plantación de 2222 cepas/ha.

2.4.4. Elección de la orientación de las líneas de plantación

Para la elección de la orientación de las líneas de plantación se han de tener en cuenta una serie de parámetros correspondientes principalmente a la parcela. Se presenta un croquis orientativo de la ubicación del proyecto, Polígono 8 Parcela 26 del término municipal de Rueda (Valladolid).

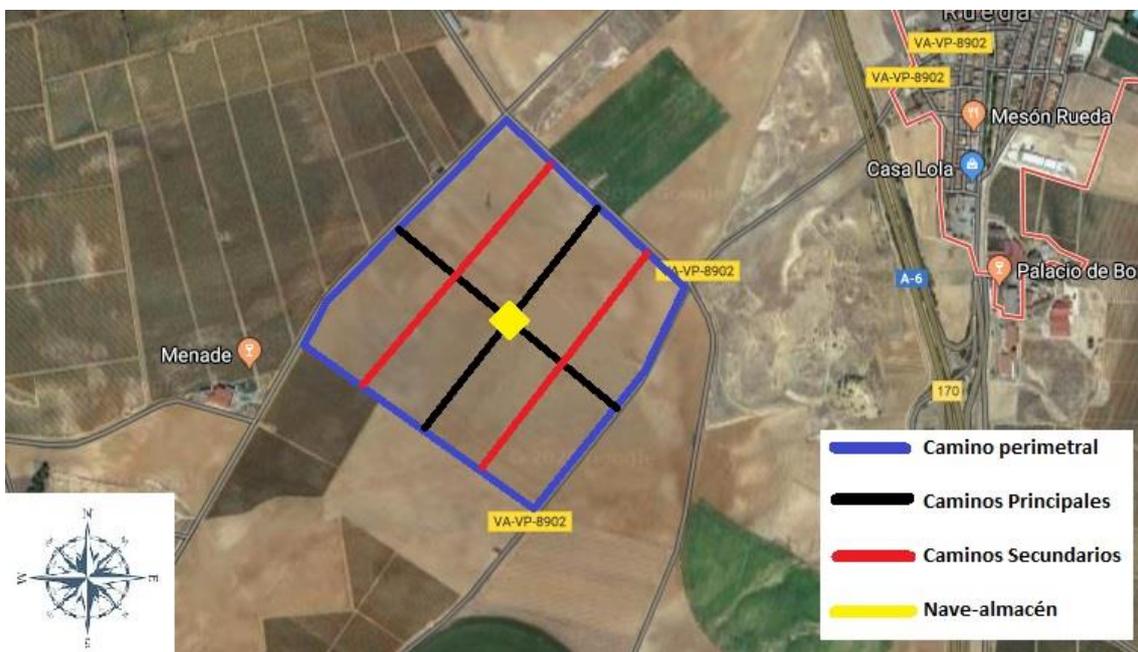


Ilustración 6. Croquis de la ubicación de la parcela objeto del proyecto y los caminos de servicio que se van a realizar en la misma.

- **Topografía del terreno:** Si la pendiente del terreno es fuerte conviene que las filas sigan las curvas de nivel. Con pendientes medias o débiles las filas de cepas pueden orientarse en el sentido de la pendiente. La parcela posee una pendiente del 1,9%, es decir una pendiente inapreciable considerándose la parcela plana. Por lo cual la topografía del terreno no pondrá ningún inconveniente en poder orientar las filas de la parcela en cualquier sentido.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Insolación:** Las filas deben orientarse aproximadamente en dirección Norte-Sur, para que la iluminación se realice por ambos lados de la cepa, de tal forma que la primera cara quede iluminada por la mañana, y la segunda cara quede iluminada por la tarde. Así se realiza una mejor actividad fotosintética en las dos caras.
- **Forma de la parcela:** Se debe buscar una disposición de filas que sea la más largas para poder acortar el tiempo que empleará la máquina en dar los giros necesarios.
- **Disposición de la finca:** La finca contará con un camino perimetral, dos caminos principales (uno paralelo a las líneas del viñedo y otro perpendicular) y dos caminos secundarios (paralelos a las líneas del viñedo). Para facilitar las maniobras de la maquinaria y el acceso hasta la nave-almacén. El camino perimetral tendrá una anchura de 5 m, los caminos principales de 9 m y los caminos secundarios de 5 m.
- **Vientos:** La dirección de los vientos dominantes es también un factor importante a la hora de fijar la orientación de filas, con objeto de que las cepas de cada alineación se protejan mutuamente. La dirección dominante de los vientos en la zona de estudio es Noreste.
- **Construcciones:** La nave-almacén de 960m², 20x48 m, se ubicará en el centro de la parcela donde coinciden los dos caminos principales de la finca. En referencia a lo descrito, se ha optado por una orientación Noreste-Suroeste para un mayor aprovechamiento de la longitud de la parcela, de acuerdo con lo recomendado para la insolación (N-S) y coincidiendo con la dirección dominante de los vientos de la zona.

2.5. Alternativas en la elección de las técnicas de cultivo

El objetivo de toda plantación es producir frutos, condicionado por una buena elección de material vegetal, por un acertado diseño de la plantación y un equilibrio de las técnicas de cultivo que se empleen; es decir el conjunto de operaciones que se realicen a lo largo del año y en cada una de las cepas de la plantación.

Estas técnicas de cultivo se agrupan según la finalidad de cada una de ellas:

Tabla 18. Principales técnicas de cultivo utilizadas en viticultura en España.

Técnicas de cultivo	Poda de formación
	Mantenimiento del suelo
	Sistema de recolección o vendimia
	Fertilización

2.5.1. Poda de formación

La poda consiste en suprimir total o parcialmente elemento u órganos de la vid como pámpanos, sarmientos, yemas, etc. Los objetivos de la poda se pueden establecer en tres criterios:

- Limitar la expansión de la cepa luchando contra la acrotonía.
- Limitar el número de yemas con el fin de obtener un vigor adecuado.
- Limitar el número de bayas adaptándolo a las posibilidades fotosintéticas de la cepa.

El sistema de formación y poda determina la conformidad espacial de la cepa.

2.5.1.1. Alternativas de la poda de formación

La vid es una planta con una gran ductilidad, capaz de adaptarse a múltiples sistemas de formación y poda. Dentro de cada uno de estos sistemas de poda existe la posibilidad de variar la longitud de poda, la disposición, también cabe la opción de dejar sobre la cepa más o menos carga.

Los sistemas de poda de formación más habituales son el vaso y sus variantes, los sistemas de pulgar y vara y los cordones horizontales. A diferencia del vaso el resto de sistemas necesita una estructura de apoyo para la formación y el mantenimiento de la cepa, formación en espaldera.

2.5.1.2. Parámetros a valorar. Descripción y Ponderación

Para la elección de la disposición de la plantación se han de tener en cuenta una serie de parámetros:

- **Material vegetal elegido:** Permitir un control del vigor en función de las condiciones ofrecidas por el medio y la variedad.
- **Características propias del sistema de formación:** Facilitar un adecuado microclima de la planta que favorezca un óptimo equilibrio vegetativo-productivo.
- **Densidad de plantación:** La superficie foliar total y expuesta debe ser elevada.
- **Facilidad para realizar las operaciones de cultivo:** Permitir una fácil gestión y un buen grado de mecanización del viñedo.

Para cada parámetro de valoración se le asigna una ponderación en función de la importancia de dicho criterio y a una argumentación.

Tabla 19. Descripción de los parámetros utilizados para la evaluación de las podas de formación empleadas en viticultura en España y su ponderación.

Parámetro	Ponderación	Argumentación
Material vegetal	1,0	Es importante conocer el patrón y la variedad.
Características del sistema de formación	1,5	Es importante que favorezca un equilibrio vegetativo-productivo.
Densidad de plantación	1,0	Es importante que no afecte a la superficie foliar durante su época de insolación.
Facilidad mecanización	1,0	Es importante que no imponga problemas para la mecanización y permita trabajar eficazmente.

2.5.1.3. Descripción y Evaluación de las alternativas

- Poda en vaso. (Poda en redondo):** El vaso es el sistema más comúnmente adoptado en la mayoría de los viñedos españoles. La cepa consta de un tronco en el que insertan varios brazos, 3 - 4, con un ángulo más o menos abierto
 - 1º año:** a la hora de la plantación el plantón se poda a dos yemas.
 - 2º año:** de los dos sarmientos desarrollados se elige uno bien vigoroso y con dirección no muy inclinada y cercano a la madera de dos años, el cual se podará a dos yemas. En el período de actividad vegetativa, se elegirá el más vigoroso y mejor situado atándole a un tutor para asegurar su verticalidad.
 - 3º año:** se rebaja el sarmiento vertical atado al tutor a 2 - 6 yemas, conservando las dos superiores y eliminando las restantes para formar los brazos de la cepa a una distancia adecuada del suelo.
 - 4º año:** los dos sarmientos nacidos se podan a dos yemas, constituyendo dos pulgares que formarán en la cabeza de la cepa una "V" abierta, constituyendo estos los dos primeros brazos del sistema.
 - Años sucesivos:** según lo permita el vigor de la cepa se irá ampliando el número de brazos hasta los 3 - 4.

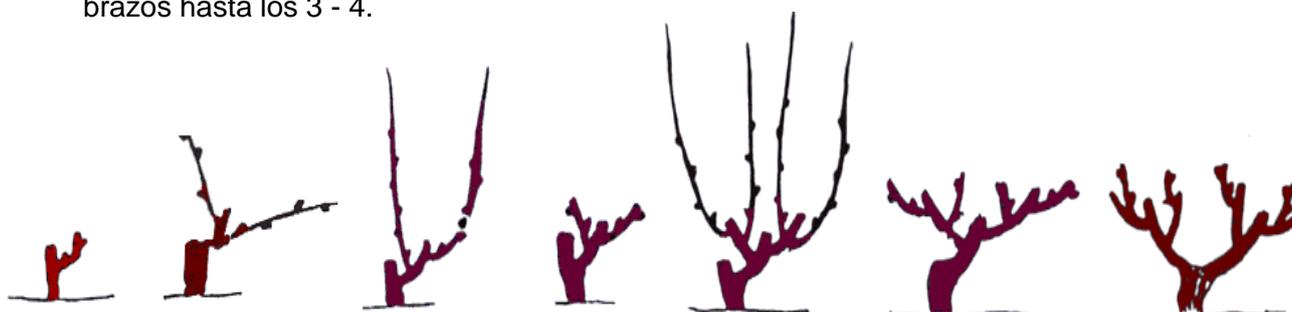


Ilustración 7. Representación de la poda de formación en vaso.

- De pulgar y vara. (Guyot sencillo):** Es una poda mixta sobre un tronco corto. La cepa lleva un pulgar con dos yemas y una vara cuya longitud depende del vigor de la cepa. La vara está formada siempre por el sarmiento superior y el pulgar por el sarmiento inferior.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

1º año: las cepas plantadas en primavera se podan al invierno siguiente, dejando dos yemas para obtener dos sarmientos vigorosos que se mantienen en posición vertical fijándolos a un tutor. Esta poda puede repetirse un segundo año si la cepa todavía es débil.

2º año: de los dos sarmientos desarrollados en el período de vegetación anterior, el mejor se conserva para formar el tronco; se corta a la altura a la cual se desea formar la cepa; se conservan dos o tres yemas situadas en la extremidad y conviene suprimir el resto para obtener un tronco liso.

3º año: generalmente es el tercer año cuando se decide la forma definitiva de las cepas. Los sarmientos originados a partir de la segunda poda se podan de la siguiente forma. El sarmiento superior, destinado a ser conducido sobre el alambre, se conserva como rama fructífera y se poda dejando de cinco a ocho yemas según el vigor. El sarmiento situado por debajo se poda en pulgar con dos yemas.

Años sucesivos: al podar se suprimirá la vara, estableciendo el pulgar en el brote más bajo de los que dio el pulgar del año anterior, y la vara venidera, en el más alto. Todos los años se espergurará en verde cuidadosamente, y durante la vegetación los pámpanos del pulgar y la vara se sujetarán a los alambres superiores, con las inclinaciones que pida su vigor respectivo.

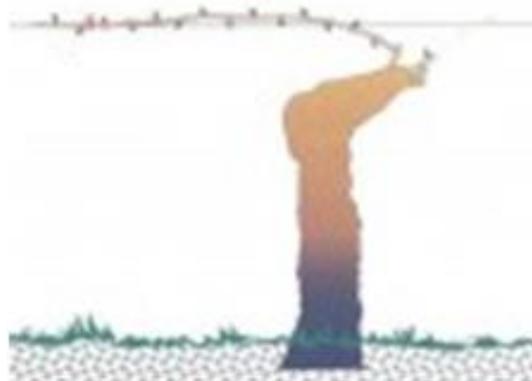


Ilustración 8. Representación de la poda de formación Guyot Sencillo.

- **Podas en doble pulgar. (Guyot doble):** Está constituida por un tronco con dos brazos simétricos que llevan cada uno un pulgar y una vara en el mismo plano vertical.
Año 1º, 2º y 3º: se realiza de igual manera que en la formación de vaso, hasta que se obtiene la bifurcación de los brazos a una altura del suelo adecuada.
4º año: los dos sarmientos nacidos del tronco se podan a 3 - 4 yemas, para asegurar la formación de un pequeño brazo y el desarrollo de dos sarmientos a cada lado de la cepa.
5º año: el sarmiento superior de cada brazo se poda en vara, atándolo al alambre y el sarmiento situado por debajo se poda en pulgar. Las varas se conducen horizontalmente, cuando las varas describen un arco a cada lado se denomina "Sistema Bórdeles".

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

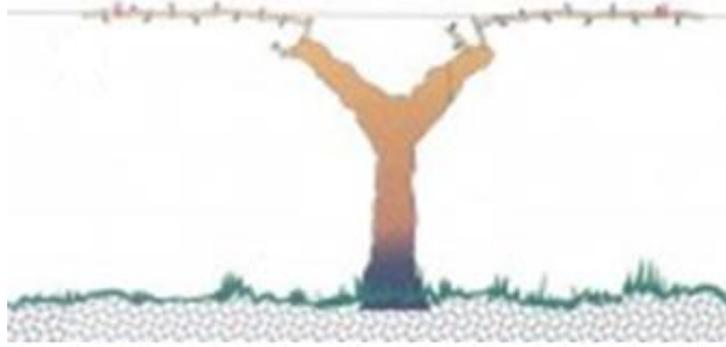


Ilustración 9. Representación de la poda de formación Guyot Doble.

- **Cordón Royat simple y doble:** Se obtienen estas formas esperando varios años (dos o tres), hasta conseguir un sarmiento erguido y vigoroso, inserto en el tronco, algo más bajo que el último alambre.

Es un sistema utilizado en viñas viejas, pero también se emplea en viñas de pie alto. La cepa se curva y presenta en la parte horizontal brazos regularmente espaciados que llevan pulgares. La formación del cordón royat se realiza de la siguiente forma:

1º año: el sarmiento mejor situado en la prolongación de la cepa se poda a dos yemas.

2º año: de los dos sarmientos obtenidos se conserva el que está más adecuadamente situado en el eje de la cepa. Este sarmiento se curva sobre el primer alambre, de forma que las yemas de un lado del sarmiento queden hacia arriba y las otras hacia abajo.

Se deja una longitud de 50 cm en la parte horizontal y se poda sobre una yema situada por debajo. El entrenudo conservado por encima de la yema servirá para empalzar el cordón.

Todas las yemas situadas en la parte vertical del tronco y en la curvatura se suprimen; en este desyemado se eliminan también todas las yemas situadas en la parte de abajo del sarmiento horizontal, excepto la última que sirva para prolongar el cordón. Los brotes de la parte superior se dejan con una separación de 15 a 18 cm.

3º año: los sarmientos nacidos de todas las yemas situadas en la parte de arriba del tronco se podan a dos yemas, en pulgar y constituyen los brazos. El brote terminal originado por la yema conservada en la parte de abajo, se suprimen todos los brotes situados por debajo excepto el último.

4º año: la primera parte del cordón lleva brazos que tienen dos sarmientos cada uno; no se deja más que uno por brazo podado a dos yemas. Los sarmientos aparecidos en las prolongaciones también se podan a pulgar con dos yemas, si se quiere detener el cordón. En caso contrario se prolongará en la poda el sarmiento terminal y se procederá con él como el tercer año.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

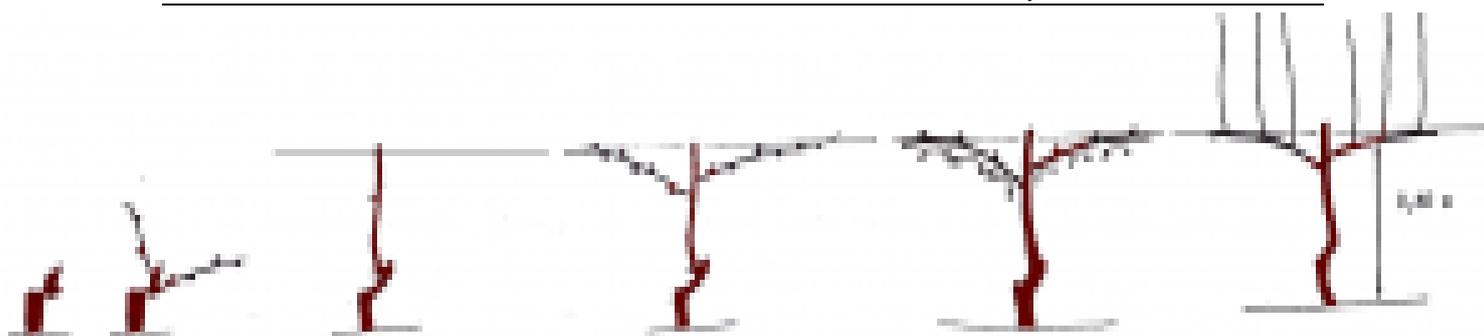


Ilustración 10. Representación de la poda de formación Cordón Royat Doble.

2.5.1.4. Análisis multicriterio de las alternativas

La elección se va a realizar en función de un análisis multicriterio de las alternativas y puntuando los parámetros expuestos en el apartado anterior.

Las puntuaciones serán variables desde 1 (muy desfavorable) a 5 (muy favorable). Cada parámetro se encontrará con un coeficiente de ponderación que pueden ir del 0,5, al 2,0, según de la importancia relativa del factor. El resultado final es obtenido por medio la suma del producto de cada parámetro por su coeficiente de ponderación. Se considera que la opción más interesante es aquella que obtiene una mayor puntuación.

Tabla 20. Resultado del análisis multicriterio en función de los parámetros y las podas de formación evaluadas.

Parámetro	Ponderación	Poda en vaso	Guyot sencillo	Guyot doble	Cordón Royat
Material vegetal	1,0	4	4	4	4
Características del sistema formación	1,5	3	3	4	3
Densidad de plantación	1,0	2	3	3	4
Facilidad de mecanización	1,0	2	3	4	4
Total		12,5	14,5	17	16,5
Orden de preferencia		4	3	1	2

2.5.1.5. Alternativa elegida

De acuerdo con los resultados, el sistema de formación y poda que ha obtenido mayor puntuación (17) y por lo cual será el elegido es el Guyot doble, está formado por un tronco con dos brazos, que llevan cada uno un pulgar y una vara.

Este tipo de poda obtiene una mayor producción por ha en comparación con el resto de tipos de poda. Además, se trata de la recomendación por la D.O. Rueda entre los tipos de formación y conducción de la cepa.

Por lo consiguiente se trata de un sistema de formación con una estructura de apoyo o formación en espaldera. Como se ha indicado en el apartado de la densidad de la plantación, esta será de 2222 cepas/ha, cumpliendo también con el reglamento de la D.O. Rueda de las densidades mínimas para las formaciones en espaldera.

2.5.2. Mantenimiento del suelo

El mantenimiento del suelo conlleva una serie de operaciones que son realizadas a lo largo del año, y tienen por finalidad el control de malas hierbas, mantener una estructura del suelo que logre un desarrollo radicular satisfactorio de la vid, facilitar la aireación, disminuir la erosión, mejorar la fertilidad del suelo, etc.

2.5.2.1. Alternativas en el mantenimiento del suelo

Las finalidades del mantenimiento del suelo se alcanzarán con mayor o menor éxito, en función de las operaciones que constituyen cada técnica. Cada una de ellas tiene características propias y para su utilización exige unas condiciones determinadas. Se pueden clasificar de la siguiente manera:

Tabla 21. Principales técnicas de mantenimiento del suelo utilizadas en viticultura en España.

Técnicas de mantenimiento del suelo	Suelo desnudo sin vegetación	Laboreo
		Aplicación de herbicidas
	Suelo cubierto con vegetación	Cubierta vegetal permanente
		Laboreo - herbicidas
	Sistemas mixtos	Cubierta permanente - herbicidas
		Cubierta permanente - laboreo

2.5.2.2. Parámetros a valorar. Descripción y Ponderación

Para la elección de la disposición de la plantación se han de tener en cuenta una serie de parámetros:

- **Condicionantes ecológicos:** La pluviometría, por su cantidad y distribución condiciona la posibilidad de implantación y desarrollo de las cubiertas vegetales. El riesgo de heladas primaverales es menor en terrenos compactados y limpios de vegetación. La estructura del suelo, la permeabilidad del perfil, el nivel de nutrientes y de materia orgánica son factores edafológicos a valorar en la elección del sistema de mantenimiento del suelo.
- **Condicionantes técnicos:** La disposición, el marco y la densidad de plantación, el vigor y la rusticidad del patrón son factores importantes para la elección del método de manejo del suelo. Además de la superficie y las dimensiones y las máquinas a utilizar también se han de tener en cuenta en la elección.

- **Condicionantes económicos:** Se debe tener en cuenta la cuantía de la inversión inicial, las posibilidades de financiación y los costes de establecimiento. También otro criterio importante a tener en cuenta a la hora de la elección es la comparación de los costes anuales de cada sistema.

Para cada parámetro de valoración se le asigna una ponderación en función de la importancia de dicho criterio y a una argumentación.

Tabla 22. Descripción de los parámetros utilizados para la evaluación de técnicas de mantenimiento del suelo empleadas en viticultura en España y su ponderación.

Parámetro	Ponderación	Argumentación
Condicionante ecológicos	1,5	Es importante conocer las condiciones climáticas y edáficas exigidas por cada sistema de mantenimiento.
Condicionante técnicos	1,0	Es importante que el sistema de mantenimiento del suelo se adapte al resto de decisiones tomadas anteriormente.
Condicionante económicos	1,5	Es importante que el coste del sistema de mantenimiento del suelo no sea elevado y cubra las necesidades de la plantación.

2.5.2.3. Descripción y Evaluación de las alternativas

- **Laboreo del suelo:** Laboreo del suelo es la práctica más antigua utilizada y con más 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. Además, favorece 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 troncos y brazos de las cepas, favorecer el riesgo de corrimiento si se efectúan en el periodo de floración y por último un incremento de la erosión en suelos.

Si se optara por este tipo de mantenimiento del suelo se intentaría evitar el volteado de la tierra lo menos posible y se debería tener en cuenta las condiciones de humedad adecuadas, para realizar la labor con tempero, utilizando como apero el cultivador.

Tabla 23. Descripción de las ventajas e inconvenientes de la técnica de mantenimiento del suelo, laboreo.

VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL LABOREO	
Ventajas	Inconvenientes
Buen control de la vegetación espontánea	Destruye raíces superficiales
No precisa inversiones	Favorece formación de suela de labor
Incorporación fácil de abonos y enmiendas	Puede aumentar los riesgos de erosión
Favorece enraizamiento profundo	Acelera degradación de la estructura
Mejora resistencia a la sequía	Puede incrementar daños por heladas primaverales

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Herbicidas:** Consiste en un mantenimiento del suelo sin laboreo, mediante la sustitución por aplicación de herbicidas en toda la superficie de la plantación quedando el suelo desnudo, pero no trabajado en la superficie.

Se suelen realizar 2 - 3 aplicaciones al año, que generalmente son suficiente para alcanzar su objetivo; aunque están condicionados por la época, el sistema, la dosis del producto, el tipo de herbicida y las condiciones climáticas y edafológicas.

Los productos herbicidas se pueden dividir en dos grandes grupos, los de preemergencia que son pulverizados sobre las plántulas en fase de nascencia y al entrar en contacto con ellas las mata o debilita notablemente, y los de post-emergencia que se pulverizan sobre la vegetación una vez nacida produciendo su muerte.

Tabla 24. Descripción de las ventajas e inconvenientes de la técnica de mantenimiento del suelo, aplicación de herbicidas.

VENTAJAS E INCONVENIENTES DE HERBICIDAS	
Ventajas	Inconvenientes
Eliminación de la vegetación espontánea	Menor resistencia a la sequía
Posibilita enraizamiento superficial	Formación de costra superficial y agrietado
Disminuye el daño por heladas primaverales	Puede incrementar erosión
Bajo coste de mantenimiento	Difícil incorporación de abonos y enmiendas
Facilita absorción de agua y nutrientes	Alto coste de establecimiento

- **Cubierta vegetal permanente:** La implantación de cubiertas vegetales consiste en sembrar en las calles alguna especie cultivable (como veza o altramuces) o dejar crecer la vegetación natural.

En las condiciones de secano por lo general se eliminan antes que la cubierta pueda crear un déficit hídrico, lo cual ocurre a principios de primavera.

Las plantas de mayor interés para sembrar las cubiertas son leguminosas, crucíferas y compuestas. Las leguminosas por su capacidad para fijar nitrógeno, aunque también por atraer fauna beneficiosa, las crucíferas por su capacidad para bombear nutrientes de capas profundas del suelo, y las compuestas porque hacen posible una mayor presencia de fauna útil.

A la hora de elegir las especies para la cubierta, habrá que tener en cuenta sus características, como que sean poco exigentes en agua y nutrientes, que compitan eficazmente con las malezas o que tengan poca capacidad de rebote tras la siega.

Tabla 25. Descripción de las ventajas e inconvenientes de la técnica de mantenimiento del suelo, cubierta vegetal permanente.

VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LAS CUBIERTAS PERMANENTES	
Ventajas	Inconvenientes
Mejora de las características estructurales del suelo	Muy fuerte competencia hídrica y nutricional
Muy buena absorción de nutrientes	Alto riesgo de heladas primaverales
Reducción riesgos de erosión	Alto coste de establecimiento
Enraizamiento superficial intenso	Requiere altas pluviometrías
Mantenimiento barato	Grave riesgo de roedores y topos

- **Sistemas mixtos:** Esta técnica de mantenimiento del suelo consiste en la combinación de dos de las descritas anteriormente, muchas veces se compensan los inconvenientes que puede producir alguna de ellas. Este tipo de técnicas se pueden utilizar simultáneamente o alternamente.
 - **Laboreo-herbicidas:** Esta técnica combina el laboreo en el centro de las calles de la plantación y la aplicación de herbicidas bajo la línea. De este modo se elimina la dificultad técnica de realizar el control de la vegetación bajo las cepas mediante laboreo. Toda la superficie permanece libre de vegetación.
 - **Cubierta permanente-herbicidas:** Se establece una cubierta vegetal en las calles de la plantación, mientras que en la línea de las cepas se aplica herbicida para controlar malas hierbas.
 - **Cubierta permanente-laboreo:** Consiste en mantener una cubierta vegetal en las calles de la plantación, mientras que en la línea de las cepas se aplica el laboreo para controlar malas hierbas.

2.5.2.4. Análisis multicriterio de las alternativas

La elección se va a realizar en función de un análisis multicriterio de las alternativas y puntuando los parámetros expuestos en el apartado anterior.

Las puntuaciones serán variables desde 1 (muy desfavorable) a 5 (muy favorable). Cada parámetro se encontrará con un coeficiente de ponderación que pueden ir del 0,5, al 2,0, según de la importancia relativa del factor. El resultado final es obtenido por medio la suma del producto de cada parámetro por su coeficiente de ponderación. Se considera que la opción más interesante es aquella que obtiene una mayor puntuación.

Tabla 26. Resultado del análisis multicriterio en función de los parámetros y las técnicas de mantenimiento del suelo evaluadas.

Parámetro	Ponderación	Laboreo	Herbicidas	Cubierta Vegetal	Sistemas mixtos
Cond. ecológicos	1,5	4	3	2	3
Cond. técnicos	1,0	3	3	3	3
Cond. económicos	1,5	4	2	2	2
Total		15	10,5	9	10,5
Orden de preferencia		1	2	4	3

2.5.2.5. Alternativa elegida

El método de mantenimiento del suelo que ha obtenido mayor puntuación en el análisis multicriterio, es el laboreo (15 puntos). Este tipo de mantenimiento es el más utilizado y el que mayor superficie afecta en España.

2.5.3. Sistema de recolección o vendimia

2.5.3.1. Alternativas del sistema de recolección

La vendimia es la operación que se encarga de recoger la uva que está madura y preparada para obtener el mosto con el que se elaborarán los futuros vinos. Los principales sistemas de recolección son dos: vendimia manual y vendimia mecanizada.

2.5.3.2. Parámetros a valorar. Descripción y Ponderación

Para la elección de la disposición de la plantación se han de tener en cuenta una serie de parámetros:

- **Características de la plantación:** La disposición, densidad y marco de plantación de la parcela condiciona en buena medida el tipo de sistema de recolección más adecuado para la plantación.
- **Grado de mecanización:** Optimizar tiempo requeridos para la realización de las labores de cultivo, especialmente la recolección y disminuir gastos, aumentando con ello la rentabilidad.
- **Economía del sistema:** Tener en cuenta el coste de adquisición del equipamiento necesario en cada sistema de recolección, coste horario de la labor, las necesidades de mano de obra y el tiempo necesario requerido para realizar dicha labor.

Para cada parámetro de valoración se le asigna una ponderación en función de la importancia de dicho criterio y a una argumentación.

Tabla 27. Descripción de los parámetros utilizados para sistemas de recolección empleadas en viticultura en España y su ponderación.

Parámetro	Ponderación	Argumentación
Características de la plantación	1,0	Es importante que el sistema de recolección se adapte a la distribución de las cepas en la parcela
Grado de mecanización	1,5	Cuanto mayor sea el grado de mecanización menor será el tiempo requerido para la realización de la labor y producirá una mayor rentabilidad.
Economía del sistema	1,5	Es importante que el coste del sistema de recolección no sea elevado y conocer dicho importe

2.5.3.3. Descripción y Evaluación de las alternativas

- **Vendimia manual:** La vendimia manual consiste en recoger el fruto de la vid como su nombre indica, con la mano. Para realizar este tipo de vendimia se utiliza una cuadrilla de vendimiadores provistos de cajas o cubos de plástico donde se echan los racimos y unas tijeras o elementos similares para desprender los racimos de la planta.

Se suelen diferenciar dentro de una cuadrilla de vendimiadores los que propiamente vendimian y los llamados portadores, que se encargan de dar a los vendimiadores las cajas vacías y recogen las llenas de uvas, trasladándolas hasta el remolque situado en la calle de servicio. El rendimiento medio por jornada es aproximadamente de 650 kg/jornada y vendimiador.

- **Vendimia mecanizada:** La vendimia mecanizada está basada en la recolección de la uva mediante métodos mecánicos, utilizando para tal efecto una máquina vendimiadora. Consiste en introducir la vendimiadora por el lineo de cepas, recorriendo de un extremo a otro, recolectando la uva hasta terminar el lineo completo. Al llegar al final del lineo, da la vuelta para continuar la recolección en el siguiente lineo.

Una vez que las tolvas de la vendimiadora están llenas o próximas a hacerlo se realiza la descarga directamente sobre el remolque el cual se coloca en un camino transversal correspondiente para facilitar dicha descarga.

Las máquinas vendimiadoras no realizan una vendimia perfecta, en la que recogen el 100% de la producción de uva, sino que hay un mínimo porcentaje que se pierde aproximadamente el 2%.

El rendimiento medio de la máquina vendimiadora se estima aproximadamente en 1 h/ha.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.5.3.4. Análisis multicriterio de las alternativas

La elección se va a realizar en función de un análisis multicriterio de las alternativas y puntuando los parámetros expuestos en el apartado anterior.

Las puntuaciones serán variables desde 1 (muy desfavorable) a 5 (muy favorable). Cada parámetro se encontrará con un coeficiente de ponderación que pueden ir del 0,5, al 2,0, según de la importancia relativa del factor. El resultado final es obtenido por medio la suma del producto de cada parámetro por su coeficiente de ponderación. Se considera que la opción más interesante es aquella que obtiene una mayor puntuación.

Tabla 28. Resultado del análisis multicriterio en función de los parámetros y los sistemas de recolección evaluados.

Factor	Ponderación	Vendimia manual	Vendimia mecanizada
Características plantación	1,0	2	3
Mecanización	1,5	2	4
Economía	1,5	3	2
Total		9,5	12
Orden de preferencia		2	1

2.5.3.5. Alternativa elegida

Una vez comparadas las alternativas y con los resultados obtenidos se opta por la vendimia mecanizada con máquina vendimiadora.

Este sistema se adapta bien a la disposición y densidad de plantación que se va a establecer. Tiene unos bajos requerimientos de mano de obra y cumple con los objetivos de mecanización que se pretenden conseguir.

Es el sistema de recolección más rápido, lo que permite realizar la cosecha en el momento óptimo, disminuyendo las pérdidas por caída de los frutos. Aunque el coste de adquisición de la maquinaria es superior a el otro sistema de vendimia, por eso se procederá a su alquiler a una empresa de servicios durante la vendimia.

3. Descripción de las alternativas elegidas

- La especie de la plantación a realizar será el viñedo, de la variedad Verdejo sobre patrón 1103 Paulsen.
- La disposición de la plantación será en marco rectangular con una separación entre calles de 3 m y entre cepas de 1,5 m, lo que confiere una densidad de plantación de 2222 cepas/ha.
- Las calles o líneas seguirán una orientación Noreste-Suroeste.
- El sistema de poda de formación de las cepas es el Guyot doble, que se apoyara sobre una estructura, denominándose espaldera.
- Para el mantenimiento del suelo se va a llevar a cabo el laboreo y el sistema de recolección o vendimia, será mecanizado con una máquina vendimiadora.

MEMORIA

Anejo 5: Ingeniería del proceso productivo

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL ANEJO 5: INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO

1. ACTIVIDADES DEL PROCESO PRODUCTIVO	1
1.1. PLANTACIÓN	1
1.1.1. LABORES PREPARATORIAS DEL TERRENO	1
1.1.2. TRAZADO Y MARQUEO DE LA PLANTACIÓN	3
1.1.3. ACOPIO Y CONSERVACIÓN DEL MATERIAL VEGETAL	3
1.1.4. REALIZACIÓN DE LA PLANTACIÓN	3
1.1.5. LABORES POSTERIORES A LA PLANTACIÓN	4
1.1.6. RESUMEN DE LAS LABORES DE PLANTACIÓN	5
1.2. PODA DE LA VID	5
1.2.1. NORMAS EN LA PODA	6
1.2.2. ÉPOCA DE PODA	6
1.2.3. PODA DE FORMACIÓN	7
1.2.4. PODA DE FRUCTIFICACIÓN	9
1.2.5. ÚTILES Y EQUIPOS DE PODA	10
1.2.6. RESUMEN DE LA PODA	10
1.3. FERTILIZACIÓN	11
1.3.1. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA FERT. DEL VIÑEDO	11
1.3.2. ABONADO ORGÁNICO	12
<u>1.3.2.1. ABONADO ORGÁNICO DE CORRECCIÓN</u>	<u>12</u>
<u>1.3.2.2. ABONADO ORGÁNICO DE CONSERVACIÓN</u>	<u>12</u>
1.3.3. ABONADO MINERAL	14
<u>1.3.3.1. ABONADO MINERAL DE CORRECCIÓN</u>	<u>14</u>
<u>1.3.3.2. ABONADO MINERAL DE CONSERVACIÓN</u>	<u>14</u>
1.3.4. RESUMEN DE LA FERTILIZACIÓN	17
1.4. MANTENIMIENTO DEL SUELO	18
1.4.1. LABOREO (SUELO DESNUDO).....	18
1.4.2. RESUMEN DEL MANTENIMIENTO DEL SUELO	19

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

1.5. DEFENSA FITOSANITARIA	19
1.5.1. PRINCIPALES ENFERMEDADES DE LA VID	19
1.5.2. PRINCIPALES PLAGAS DE LA VID	26
1.5.3. PRINCIPALES DAÑOS PRODUCIDOS POR VERTEBRADOS	31
1.5.4. RESUMEN DE TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS	31
1.6. RECOLECCIÓN	33
1.6.1. DETERMINACIÓN DE LA FECHA DE VENDIMIA	33
1.6.2. METODOLOGÍA DE LA VENDIMIA	34
1.6.3. TRANSPORTE DE LA UVA DEL VIÑEDO A LA BODEGA	34
1.6.4. RESUMEN DE LA RECOLECCIÓN O VENDIMIA	34
2. NECESIDADES DEL PROCESO PRODUCTIVO	35
2.1. PROGRAMA DE TRABAJOS	35
2.1.1. TIEMPO DISPONIBLE	35
2.1.2. TIEMPO REQUERIDO	36
2.1.3. CALENDARIO DE LABORES	41
2.2. MAQUINARIA Y EQUIPOS	42
2.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS UTILIZADOS	42
2.2.2. POTENCIA REQUERIDA POR LA MAQUINARIA	43
2.2.3. CÁLCULO DEL CONSUMO DE GASOIL	53
2.2.4. CÁLCULO DEL CONSUMO DE LUBRICANTE	54
2.3. COSTE HORARIO DE UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA ALQUILADA	54
2.4. MANO DE OBRA	55
3. CUADROS DEL PROCESO PRODUCTIVO	56
3.1. DEFINICIÓN DE LAS NECESIDADES	56
3.2. SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES	65

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

1. Actividades del proceso productivo

1.1. Plantación

El objeto del proyecto es una plantación ubicada en el Polígono 8, Parcela 26 del término municipal de Rueda (Valladolid), dicha parcela tiene una superficie de 45,50 ha, de las cuales se plantarán 42,30 ha.

En la elección de alternativas Anejo 4, se ha analizado detalladamente las alternativas que se podrían establecer siendo finalmente una plantación de viñedo de la Variedad Verdejo.

1.1.1. Labores preparatorias del terreno

La plantación del viñedo es la fase inicial del ciclo de la vida de la vid. El tipo de suelo es un factor determinante en su futuro desarrollo.

Las labores preparatorias del terreno hacen referencia a el conjunto de prácticas destinadas a crear y mantener un medio favorable para el crecimiento y la actividad de las raíces.

Los objetivos de las labores de preparación del terreno son:

- Eliminar los restos de vegetación existente que impliquen un riesgo para la nueva plantación, como es el caso de los restos leñosos que supongan un soporte de hongos causantes de la podredumbre de la raíz.
- Realizar un subsolado, en terrenos poco permeables y de perfil heterogéneo, con el objeto de facilitar la instalación del sistema radical y de mejorar la infiltración del agua, evitando la erosión y aumentando la capacidad hídrica del suelo.

Las consideraciones a la hora de realizar las labores de preparación del terreno son:

- Tener en cuenta las condiciones particulares del entorno, valorando la necesidad de realizar nivelaciones o llevar a cabo movimiento de tierras u obras de drenaje.
- Evitar la utilización de aperos de vertedera, fresadoras y gradas de disco que volteen el suelo, ya que lo disgregan en exceso favoreciendo la erosión y la rápida mineralización de la materia orgánica.
- Evitar el uso de maquinaria pesada que pueda compactar excesivamente el terreno.

- **Nivelación del suelo**

La nivelación se aconseja para terrenos irregulares y pendientes elevadas, cuando son superiores al 20%. Consiste en reducir las irregularidades de la superficie y en aumentar el volumen de suelo explotable.

En la parcela del proyecto la pendiente está dentro del intervalo 2%-3%, no será necesaria la nivelación.

- **Subsolado**

La labor de subsolado es necesario y conveniente antes de la plantación del viñedo. Se suele efectuar al final del verano que precede a la plantación (primeros días de septiembre), con profundidades de 50 a 70 cm. y una separación entre rejas de 75 cm., sin provocar el volteo de la tierra. Cuyas finalidades son las siguientes:

- 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, larvas de insectos, etc.
- Provocar o activar la actividad microbiana.
- Movilizar las reservas de fertilizantes.

El subsolado no mezcla suelo y subsuelo, es preferible realizar este tipo de labor cuando la capa profunda del suelo es demasiado pedregosa, caliza o arcillosa. Esta labor se efectúa con subsoladores simples o vibradores remolcados por tractores.

Como el subsolador se va a utilizar únicamente en el establecimiento del cultivo, dicha labor será alquilada. Se va a realizar un pase a una profundidad de 70cm. con subsolador vibratorio (suspendido) de tres brazos con el tractor de la explotación de 120 CV.

- **Pase de cultivador**

Es una de las labores más importantes en la explotación, se realizará 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, se utilizará un cultivador con siete brazos de doble espiral que irá enganchado al tractor de la explotación de 120 CV. Como su uso va a ser muy frecuente en nuestro viñedo, el cultivador será comprado.

1.1.2. Trazado y marcado de la plantación

Una vez elegida la densidad de plantación (2222 cepas/ha) y la disposición de la misma (marco rectangular de 3 x 1,5 m), el marcado o marcado del terreno, consiste en señalar en el campo el emplazamiento de cada cepa y de los caminos de servicio. Como la plantación se va a realizar con máquina plantadora con GPS no será necesario señalar en campo el emplazamiento de cada cepa.

1.1.3. Acopio y conservación del material vegetal

La plantación se realizará con plantas injertadas que nos servirá el vivero. El vivero nos servirá los plántones a raíz desnuda, pero su sistema radicular vendrá protegido de forma que no pueda desecarse. Los plántones serán servidos por el vivero en lotes conforme se vayan necesitando para que su arranque no supere el período de un día.

Las plantas necesarias serán de la variedad Verdejo sobre patrón 1103 Paulsen para una superficie de 42,30 ha (93.991 plantas). Además de estas plantas, el vivero nos servirá aproximadamente un 3-4 % para la reposición de marras durante la primavera.

- Nº plantas necesarias: 93.991
- 3% reposición marras: 2.820
- Total: 96.811

En el momento en que se reciba la mercancía se procederá a verificar que se trata de las plantas solicitadas (patrón y variedad) y que se encuentran en buen estado físico y sanitario. Si los plántones no se van colocar en el terreno en el momento de la recepción, se deberán conservar en un lugar fresco y húmedo sin luz directa.

En el momento previo a la plantación, dos peones especializados procederán a recortar las raíces dañadas o secas, así como las puntas de las demás, con el fin de promover la emisión de otras raíces nuevas. También se le podrá aplicar un baño de barro y productos desinfectantes.

1.1.4. Realización de la plantación

Las plantas, se reciben del vivero cuando están en parada vegetativa, a partir de que las plantas pierden toda su hoja y empiecen la fase invernal.

No existe una fecha óptima de la plantación de la vid. Las plantas pueden plantarse durante todo el invierno hasta principios de la primavera.

En la zona donde se localiza la parcela, el Consejo Regulador de la D.O. Rueda aconseja que se realice la plantación durante la primera o segunda quincena de abril.

Como la plantación se va a realizar con una plantadora provista de GPS no hará falta señalar en el campo el emplazamiento definitivo de cada cepa. Este método permite realizar esta labor de una manera rápida, precisa y llevar a cabo todas las operaciones necesarias en el mismo momento.

Para tomar referencias se hace con respecto a los lindes de las parcelas, o al trazado de caminos dentro de ella. Los caminos interiores principales se trazarán con una anchura de 9 m y el camino perimetral y los caminos secundarios una anchura de 5m.

La realización de esta labor será encargada a una empresa de servicios de la zona, y empleará un tractor de 170 CV y una maquina plantadora guiada por GPS. De esta manera el tractorista trazará líneas rectas perfectas.

Las plantas serán colocadas por dos peones especializados, los cuales serán ayudados por dos brazos que posee la plantadora.

1.1.5. Labores posteriores a la plantación

En la plantación intervendrán, además del material vegetal, los elementos auxiliares necesarios para el desarrollo de la nueva planta hasta que alcance el estado adulto. Estos elementos son los tutores, los protectores anti-roedores, así como las instalaciones de postes y alambres, que van a conducir en la espaldera en nuestro viñedo.

- **Colocación de tutores y protectores**

Los tutores son elementos necesarios de sujeción eficaces y duraderos para evitar costosas reposiciones y pérdidas de planta por rotura de los mismos. Deberán tener una altura que permita la formación de la planta.

Los tutores seleccionados no deberán causar daños por rozamiento a la nueva planta, deberán ser reciclables e integrarse bien en el entorno y deberán colocarse teniendo en cuenta la dirección habitual del viento en la zona.

Los protectores se instalan con el fin de evitar ataques por conejos, liebres y otros roedores.

Se van a colocar 93.991 protectores rígidos de PVC de 50 cm y 93.9911 barras de tetracero de 10 mm de diámetro y 0,62 Kg/m. Esta operación será realizada por el capataz y cuatro peones contratados durante las semanas posteriores a la plantación.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Reposición de marras**

Aunque la plantación se realice prestando especial cuidado, por diferentes motivos 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 realizará durante el año posterior a la plantación, posiblemente durante los meses de verano, cuando las vides ya se encuentran en pleno crecimiento vegetativo.

Se espera reponer aproximadamente un 3% de marras, lo que supone aproximadamente 2.820 plantas.

1.1.6 Resumen de las labores de plantación

A continuación, se muestra el resumen de las labores necesarias para establecer la plantación, indicando la época de realización, necesidades de maquinaria y mano de obra.

Tabla 1. Calendario de ejecución de las labores de plantación en proyecto. Indicando la mano de obra y maquinaria necesaria.

Orden	Época	Labor	Maquinaria	Mano de obra
1	1-15 Sept.	Subsolado	tractor 120 CV + subsolador	1 Tractorista
2	15-31 Nov.	Pase de cultivador	Tractor 120 CV + cultivador	1 Tractorista
3	7-15 Abril	Acopio y conserv. del mat. vegetal	Tijeras de poda	2 peones
4	15-30 Abril	Plantación	Tractor 170 CV + máq. plantadora	-
5	1-7 Mayo	Revisión general		2 peones
6	7-15 Mayo	Colocación de protectores	Tractor 120 CV y remolque	1 Tract. + 2 peones
7	15-22 Mayo	Entutorado	Tractor 120 CV y remolque	1 Tract. + 2 peones
8	2º Año: 1-15 junio	Reposición de marras	Tractor 120 CV y remolque	1 Tract. + 2 peones

1.2. Poda de la vid

La poda es una práctica cultural que se realiza mediante cortes y supresiones en los sarmientos, brazos, y excepcionalmente, tronco. También se puede realizar en las partes herbáceas (pámpanos, hojas, racimos, etc.), dicha práctica se realiza todos los años.

Generalmente se practican durante el período de reposo de la vid, sobre partes agostadas (sarmientos, brazos y tronco), se designan con el nombre de poda en seco o poda de invierno. Otras se llevan a cabo durante el período de vida activa de la planta, sobre sus órganos herbáceos, denominada poda en verde.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Con la poda se persigue los siguientes objetivos:

- Dar a la planta una forma determinada y conservársela para facilitar las operaciones de cultivo.
- Que rinda una cosecha anual lo más regular y constante posible, sin altibajos.
- Regularizar la fructificación.
- Acomodar sus dimensiones y limitar su potencia vegetativa.
- Atender el buen gobierno de la savia y a su prudente distribución.
- Disminuir las pérdidas de potencial vegetativo. La poda asegura una mayor duración de la vid, retrasando su vejez.

1.2.1. Normas en la poda

• Al comienzo de la poda:

- Esterilizar las tijeras u otros elementos cortantes a emplear.
- Cepas que han sufrido alguna enfermedad grave durante el período vegetativo anterior, se deberán marcarlas y podarlas las últimas para evitar riesgos de transmisión de enfermedades por las tijeras de podar.

• Durante la poda:

- Realizar los cortes de forma indicada, para evitar que durante los lloros mojen las yemas.
- Respetar los pulgares que estén más próximos a los brazos de la viña.
- Si se está realizando la poda de cepas presuntamente enfermas, se debe limpiar el filo de las tijeras después de cada corte con algún producto bactericida.
- Es conveniente renovar la madera de los brazos cada 15 años aprox. para mantener estable la sanidad del viñedo y las condiciones de producción.

• Después de la poda:

- Eliminar los restos de madera dejados para evitar posibles plagas que habiten en ellos.
- Tratar las heridas realizadas en madera con productos cicatrizantes.
- Observar el estado sanitario de la madera y evaluar la necesidad de realizar un tratamiento, para reducir el riesgo de infestación superior durante la brotación.

1.2.2. Época de poda

La poda se puede ejecutar, en principio, durante todo el periodo de reposo vegetativo completo; es decir, de 2 a 3 semanas después de la caída de las hojas hasta la última semana que precede al desborre. Pero este periodo tan amplio está limitado por las fuertes heladas, durante las que hay que evitar podar, ya que los sarmientos son entonces quebradizos, los cortes poco limpios y los tejidos puestos de nuevo al aire son muy sensibles al hielo.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Según la época del año en la que se realice la poda, dentro del periodo de reposo vegetativo, existen diferentes podas normales:

- **Poda anticipada**

Se efectúa antes de que las hojas hayan enviado a los sarmientos gran parte de sus reservas, y de que éstas vayan bajando hacia los brazos y tronco. Debilitará notablemente la cepa, haciendo que su brote sea tardío y de una forma menos vigorosa. El debilitamiento y retraso será mayor cuanto más se adelante la poda.

- **Poda retrasada**

Con este tipo de poda se eliminarán gran cantidad de reservas, ya movilizadas por la planta y situadas en los órganos que empezaron a crecer y en sus inmediaciones. Esta época de poda debilita y retrasa el brote de la yema de la base de los sarmientos, que son las últimas en crecer.

Tiene aplicación con yemas hinchadas, cuando son de temer las heladas primaverales, y aún sirve para retrasar el ciclo de las plantas en climas donde maduran con holgura las viníferas cultivadas.

- **Poda normal**

En la mayoría de los viñedos la poda se efectúa en su época normal entre la caída de la hoja y la iniciación del lloro. Generalmente se realiza en los meses centrales de parada vegetativa.

El momento de la poda en la época normal no tiene influencia en el desarrollo productivo de la planta, durante el año agrícola que se realiza. Debido a que el inicio de cosecha depende de las condiciones de vegetación del año anterior al que se efectúa la poda.

1.2.3. Poda de formación

El sistema de formación elegido para la plantación, según se analiza en el Anejo 4 del presente proyecto, es el de guyot doble. El cual se realiza de la siguiente manera:

- **1º Año**

En el momento de la plantación el plantón se poda a dos yemas. Durante este primer año no conviene realizar ningún tipo de poda en verde.

- **2º Año**

Después del primer año de plantación nos encontramos con una pequeña cepa, con varios sarmientos. Se elige uno bien vigoroso y con dirección no muy inclinada y cercano a la madera de dos años, el cual se podará a dos yemas.

En el período de actividad vegetativa, se elegirá el más vigoroso y mejor situado atándole a un tutor para asegurar su verticalidad. El resto de pámpanos se eliminan.

Si la cepa tiene alto potencial vegetativo y el pámpano elegido es vigoroso, se despuntará a una altura adecuada para iniciar la formación de los brazos.

- **3º Año**

Si no se ha efectuado el despunte el año anterior, en la poda en seco se rebaja el sarmiento vertical, atado al tutor, a un número de 2 - 6 yemas. Conservando las dos superiores y eliminando las restantes para formar los brazos de la cepa a una distancia adecuada del suelo (20 - 25 cm).

Durante el ciclo vegetativo se eliminarán en verde los chupones aparecidos, así como otros pámpanos que no interesen.

- **4º Año**

Los dos sarmientos nacidos del tronco se podan a 3 - 4 yemas con el fin de asegurar la formación de un pequeño brazo y el desarrollo de dos sarmientos a cada lado de la cepa.

- **5º Año**

En cada uno de los brazos, el sarmiento superior se poda en vara, atándolo al alambre y el sarmiento situado por debajo se poda en pulgar.

Las varas en este sistema se conducen horizontalmente, pero las varas también pueden describir un arco a cada lado denominándose "Sistema Bordelés".

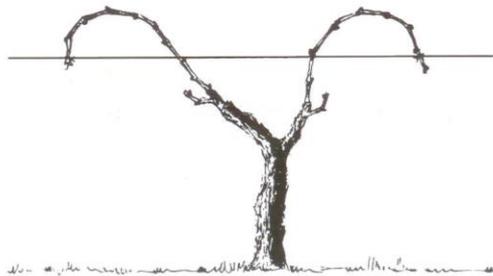


Ilustración 1. Representación de la poda de formación por el sistema de Guyot Doble.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

1.2.4. Poda de fructificación

Cuando la vid ha adquirido su forma definitiva, las podas de fructificación consiste en eliminar todos los años las varas, cuando han dado frutos, reconstruyendo sobre los pulgares un nuevo sistema de pulgar y vara a cada lado de la cepa.

La selección y reducción de los sarmientos y de las yemas que brotan cada año permitirá que los racimos de uvas se beneficien de una mayor insolación y de una mejor ventilación.

Existen tres tipos de poda de fructificación:

- **Prepoda:** es la primera fase de la poda, que prepara y facilita el trabajo para la poda definitiva. Consiste en limpiar las vides de hojas secas, racimos no recolectados y zarcillos, y se cortan los sarmientos secos dejando bastante longitud. La prepoda se realizará en el mes de noviembre a partir del 5^o año.

- **Poda de invierno o de producción:** una vez concluida la formación de la cepa, la poda de producción anual consiste en dejar los pulgares en su manera óptima para que den el fruto deseado al año siguiente, se llevará a cabo durante el invierno, cuando la vid está en reposo.
Consiste en eliminar los sarmientos nacidos en la yema superior de los pulgares, podando los sarmientos inferiores a dos yemas francas, obteniendo pulgares de reemplazo.

- **Poda en verde o de afinación:** llamada así porque es la labor que se lleva a cabo con la vid cuando está desarrollándose y cuyo objetivo es que el fruto que se va a formar se desarrolle de forma óptima. Se hará a partir del verano del año 5^o y así sucesivamente, consistirá en las siguientes operaciones:
 - **Espegurado o deschuponado:** Es una de las operaciones en verde que consiste en la eliminación de los brotes en crecimiento procedentes de las yemas de la madera vieja. En principio se eliminarán todos los chupones o espegurados, pues son yemas que generalmente no portan cosecha, con lo que o restan vigor a los brotes de yemas que, si nos interesan, o contribuyen a congestionar más el follaje.
 - **Despampanado o poda en verde:** Consiste en eliminar por su inserción, pámpanos procedentes de los elementos de producción y renovación retenidos en la poda. Se habla de pámpanos cuando los brotes se hayan sin lignificar, y sarmientos cuando se encuentran ya lignificados.
 - **Posicionamiento de la vegetación:** Consiste en manipular la disposición de la vegetación colocándola ordenadamente para, finalmente, obtener una buena homogeneidad en la geometría de la misma (dirección, densidad de pámpanos, capas de hojas).

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Despunte:** Consiste en la supresión sólo de la extremidad apical de los pámpanos y nietos (fase herbácea de los brotes). El segmento de pámpano eliminado nunca debe ser más largo de 15 a 20 cm., y siempre después de la recogida y guiado de la vegetación. Esto mismo también es aplicable para los nietos previa recogida de los mismos.
- **Desnietado:** El desnietado consiste en la eliminación, por su inserción, de los nietos o brotes laterales emitidos anticipadamente desde la yema de la axila de las hojas y generalmente en el entorno de los racimos. El desnietado supone una pequeña reducción, al menos transitoria, de la superficie foliar que realiza la fotosíntesis.
- **Deshojado:** El deshojado consiste en la eliminación de hojas en el entorno de los racimos. Se trata de una operación que no debería plantearse como una rutina imprescindible que acometer manualmente todos los años.
- **Aclareo de racimos:** El aclareo de racimos es una operación en verde que consiste en la supresión de racimos entero o partes de los mismos (puntas, hombros, alas), con el objeto de mejorar la calidad perseguida de la fruta a través de la reducción de la carga.

1.2.5. Útiles y equipos de poda

El podador debe de tener unas buenas tijeras y que estén bien afiladas. Los cortes se darán siguiendo una serie de directrices, para su buena práctica y producir las menores heridas posibles. Se realizará de manera que las secciones sean reducidas, por encima de la última yema respetada y con una inclinación contraria a la yema, para que en invierno no sufran helada.

Para el desarrollo de la actividad se pueden utilizar:

- Tijeras manuales de una mano y de dos manos.
- Tijeras mecánicas eléctricas.

1.2.6. Resumen de la poda

A continuación, se muestra el resumen de las labores de poda para cada etapa de desarrollo de la cepa. También incluyen las necesidades de maquinaria y época de realización

Tabla 2 Calendario de ejecución de las labores de poda en la plantación en proyecto. Indicando la mano de obra y maquinaria necesaria.

Año	Época	Labor	Maquinaria	Mano de obra
2º	1-28 Feb	Poda de formación	Tijeras de poda	15 peones
3º	1-28 Feb	Poda de formación	Tijeras de poda	15 peones
4º	1-28 Feb	Poda de formación	Tijeras de poda	15 peones
5º	1-28 Feb	Poda de formación	Tijeras de poda	15 peones

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

6º y sucesivos	1-15 Nov	Prepoda	Tractor 120 CV + máquina prepodadora	1 Tractorista
6º y sucesivos	1-28 Feb	Poda de invierno	Tijeras de poda	15 peones
6º y sucesivos	1-15 May	Espergurado	Tijeras de poda	15 peones
6º y sucesivos	1-10 Jun	Despunte	Tractor 120 CV y despuntadora	1 Tractorista
6º y sucesivos	10-20 Jun	Desnietado	Tijeras de poda	15 peones
6º y sucesivos	20 Ago - 10 Sept	Deshojado	Tijeras de poda	15 peones
6º y sucesivos	15-30 Jun	Aclareo de racimos	Tijeras de poda	15 peones

A partir del año 6º las labores serán las mismas a lo largo de la vida de la plantación.

1.3. Fertilización

1.3.1. Factores que influyen en la fertilización del viñedo

- **Clima:** la absorción de los elementos fertilizantes por la planta depende de la temperatura, régimen de lluvias, luminosidad, etc. que afectan directamente sobre el ritmo de asimilación de los elementos nutritivos y de su transformación en alimentos orgánicos para el desarrollo de las cepas.
- **Suelo:** las características del suelo tienen gran influencia en la nutrición mineral de las cepas, fundamentalmente a lo que confiere a su estructura y textura.
- **Contenido de carbonato cálcico:** en un suelo es un factor muy importante, porque el exceso o falta, provoca la carencia de magnesio por arrastre (falta de calcio) y antagonismo (exceso de calcio), observándose también la carencia de boro y magnesio por insolubilización debido a un elevado contenido del mismo.
- **pH del suelo:** de gran importancia en la nutrición del viñedo. El nitrógeno es más fácilmente absorbido a un pH neutro; sin embargo, fósforo, potasio, calcio, azufre y magnesio son mejor absorbido en terrenos medianamente alcalinos. Los suelos con pH inferior a 5 causan en el viñedo un suministro deficiente de calcio, fósforo y magnesio, e incluso pueden producir toxicidades de aluminio, manganeso y cobre.
- **Movilidad de los elementos minerales:** es un aspecto interesante de la fertilización, y es fundamental tener en cuenta en la fertilización. Ya que de lo cual depende la penetración de los elementos en los suelos y consecuentemente la forma y época de aplicación de los fertilizantes.
- **Poda:** la fertilización no puede prescindir de la variación de la carga de yemas por hectárea; por lo tanto, a igualdad de otras condiciones, puede admitirse que las exigencias nutritivas de un viñedo aumentan con la riqueza de la poda.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Varietades de vinífera y portainjertos:** depende fundamentalmente de estos el desarrollo y producción, y en consecuencia las necesidades de elementos fertilizantes. La absorción de los mismos está condicionada con la naturaleza del portainjerto, con su capacidad de intercambio catiónico y de la profundidad, expansión y ramificación de su sistema radicular.
- **Edad del viñedo:** las necesidades de elementos fertilizantes aumentan con la edad de las cepas. En las fases de juventud y vejez las necesidades de nitrógeno son superiores a las de mediana edad, mientras que en la fase de plena productividad las exigencias de potasio son mayores que cuando la plantación es joven.

1.3.2. Abonado orgánico

Para restituir la fertilidad del suelo, en un viñedo la mejor opción es la fertilización orgánica ya que aporta al suelo los elementos nutritivos necesarios para la planta, generalmente en baja proporción y de lenta asimilación. Mejora la actividad biológica del suelo y por tanto su estructura, su capacidad para nutrir a la planta y la existencia de organismos competidores con enfermedades y patógenos procedentes del suelo.

La vid es una planta de pocos requerimientos nutricionales, cuando se trata de obtener uvas de calidad.

1.3.2.1. Abonado orgánico de corrección o enmienda orgánica

Se han analizada las características químicas del suelo de la parcela objeto del proyecto, en el Anejo 1, y se ha determinado que no será necesaria una enmienda orgánica previa a la plantación.

1.3.2.2. 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 cuando el balance de necesidades sea negativo.

- **Pérdidas**

Para mantener los niveles de materia orgánica en el suelo se deben cubrir las pérdidas anuales por mineralización. Se calculan de la siguiente manera:

$$10.000 \left(\frac{m^3}{ha} \right) * p (m) * d \left(\frac{t}{m^3} \right) * v_m * MO = \frac{t}{ha - año}$$

Siendo:

- p (m): profundidad.
- d (Tn/m³): peso específico aparente del suelo.
- MO (%): porcentaje de materia orgánica del suelo.
- Vm (% anual): 1,8. Velocidad de mineralización de la materia orgánica del suelo.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

$$10.000 \left(\frac{m^3}{ha} \right) * 0,30 (m) * 1,42 \left(\frac{t}{m^3} \right) * 0,018 * 0,018 = 1,38 \frac{t}{ha - año}$$

Las pérdidas de humus por mineralización son de 1,38 toneladas por hectárea y año.

- **Ganancias**

Los aportes de materia orgánica procedente de los restos de poda son nulos, ya que no se incorporarán al suelo.

- **Balance**

Por medio del balance se determina la cantidad de fertilizante orgánico que se debe aportar cada año a la plantación, teniendo en cuenta las ganancias y las pérdidas.

Tabla 3. Balance de materia orgánica presente en el suelo.

	t/ha-año
Pérdidas	1,38
Ganancias	0,00
Necesidades	1,38

De acuerdo con este resultado, son necesarias aportaciones anuales de humus de 1,38 t/ha.

- **Fertilización orgánica**

La fertilización será realizada por medio de estiércol ovino, con un coeficiente isohúmico de 0,5 y un porcentaje de materia seca del 35%.

La cantidad de fertilizante que se debe de aportar depende del resultado de las necesidades de la enmienda orgánica anual (1,38 t/ha) y de la riqueza de este compuesto. Se calcula de la siguiente manera:

$$t \text{ estiércol ovino} = \frac{h}{k * MS}$$

Siendo:

- h (t/ha): necesidades de humus.
- k: coeficiente isohúmico.
- MS (%): porcentaje de materia seca.

$$t \text{ estiércol ovino} = \frac{1,38}{0,5 * 0,35} = 7,88 \frac{t}{ha - año}$$

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

La dosis de fertilización orgánica anual será aproximadamente de 7,88 t/ha, por lo que se decide hacer aportaciones cada 3 años siendo estas de 23,64 t/ha.

1.3.3. Abonado mineral

1.3.3.1. Abonado mineral de corrección o de fondo

Se han analizada las características químicas del suelo de la parcela objeto del proyecto, en el Anejo 1, y se ha determinado que no será necesaria una aportación de abonado de fondo previo a la plantación.

1.3.3.2. Abonado mineral de conservación

El abonado mineral de conservación se refiere a las necesidades del viñedo durante su ciclo vegetativo. Existen tres elementos fertilizantes principales: Nitrógeno, Fósforo y Potasio.

Para calcular la cantidad de abonado mineral de conservación que hay que utilizar, es imprescindible conocer las necesidades del viñedo.

- **Extracciones**

Las extracciones se refieren a las necesidades del viñedo en su ciclo vegetativo, siendo estas la suma de las de los frutos, las hojas y sarmientos, y las inmovilizadas en los órganos de reserva.

Las extracciones anuales por parte de las hojas, racimos y sarmientos de los principales elementos minerales durante la producción, son los siguientes:

Tabla 4. Necesidades del viñedo en macronutrientes de forma anual.

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Kg/ha	52	16	60

Las necesidades de estos elementos nutritivos no son las mismas durante toda la vida de la planta; en el período improductivo (1º y 2º año) las necesidades serán un 15% y un 35%, respectivamente, de las que necesita la planta durante su plena producción. En el 3º año las extracciones serán un 50%, mientras que en el 4º año serán de un 75%; ambas respecto a las que necesita la planta en plena producción (5º año y sucesivos).

Tabla 5. Necesidades del viñedo en macronutrientes de forma anual, según el año y estado de desarrollo.

	Año	Rendimiento productivo (kg/ha)	Necesidades totales (kg/ha)		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Período improductivo	1º	-	7,8	2,4	9,0
	2º	-	18,2	5,6	21,0
Entrada producción	3º	5.000	26,0	8,0	30,0

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Media producción	4º	7.500	39,0	12,0	45,0
Plena producción	5º y sucesivos	10.000	52,0	16,0	60,0

- **Ganancias**

La materia orgánica durante su proceso de descomposición libera nitrógeno inorgánico en el suelo, su cantidad se podrá estimar en función de la textura del suelo y del nivel de materia orgánica.

Tabla 6. Nitrógeno aportado en suelos en función del porcentaje de materia orgánica que contiene.

% de M.O.	Nitrógeno aportado (kg/ha-año)		
	Arcilloso	Arenoso	Franco
1,5	15 - 30	30 - 40	22 - 37
2	20 - 40	40	30 - 50
2,5	25 - 30	-	37 - 62

De acuerdo con la textura del suelo de la parcela donde se va a realizar el proyecto, Franco-arenosa, y con el contenido en M.O. del mismo, 1,8%, se puede deducir que la cantidad de nitrógeno inorgánico aportado es de 32 kg/ha-año

- **Pérdidas**

El nitrógeno del suelo se perderá principalmente por lixiviación y volatilización. Debido a la textura del suelo, Franco-arenosa, se considera que dichas pérdidas serán aproximadamente del 15%.

El fósforo del suelo se perderá principalmente por retrogradación e inmovilización. Debido al pH del suelo de la parcela, 7,4, si se considera que dichas pérdidas serán aproximadamente del 20% por insolubilización y no siendo asimilable por el viñedo.

El potasio del suelo se perderá principalmente por fijación en la superficie interna de arcillas. Debido al nivel de potasio del suelo de la parcela, 238,5 mg/kg, se considera que dichas pérdidas por fijación serán aproximadamente del 10% de las extracciones.

- **Balance**

Por medio del balance se determina la cantidad de fertilizante que se debe aportar cada año a la plantación, teniendo en cuenta las exportaciones, las ganancias y las pérdidas. En los casos que no sea necesaria realizar el abonado se indica con el símbolo negativo.

Tabla 7. Balance y cálculo de necesidades de macroelementos por año.

	1º Año			2º Año			3º Año			4º Año			5º Año y sucesivos		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Extr.	7,8	2,4	9,0	18,2	5,6	21,0	26,0	8,0	30,0	39,0	12,0	45,0	52,0	16,0	60,0
Gan.	32,0	-	-	32,0	-	-	32,0	-	-	32,0	-	-	32,0	-	-
Pérd.	3,6	0,5	0,9	2,1	1,1	2,1	0,9	1,6	3,0	1,1	2,4	4,5	3,0	3,2	6,0
Nec.	-20,6	2,9	9,9	-11,7	6,7	23,1	-5,1	9,6	33,0	8,1	14,4	49,5	23,0	19,2	66,0

-XX = No es necesario el abonado

La fertilización mineral nitrogenada no será necesaria realizarla durante los cuatros primero años de la plantación, ya que las necesidades del viñedo quedan cubiertas por las aportaciones del proceso de descomposición.

- **Fertilización mineral**

La fertilización mineral se llevará a cabo empleando fertilizantes que se ajusten a las necesidades del viñedo y cuya fórmula está disponible en el mercado. Este tipo de fertilización se va a realizar en el periodo de abril a agosto

Los abonos que se van a aplicar tiene que estar autorizados en el Registro de Productos Fertilizantes del MAGRAMA, y encontrarse disponibles en las principales empresas de productos fertilizantes de la zona, siendo los siguientes:

- N-P-K (8-15-15): Con una riqueza del 8% en N, del 15% en P₂O₅ y del 15% en K₂O.
- N-K (13-46): Con una riqueza del 13% en N, y del 46% en K₂O.
- N-33,5: Con una riqueza del 33,5% en N (16,7% N. amoniacal + 16,8% N. nítrico).

La cantidad de fertilizante que se debe de aportar depende de las necesidades nutritivas de la planta y de la riqueza de los abonos que se van a emplear. Se calcula de la siguiente manera:

$$Kg \text{ fertilizante NPK} = Kg \text{ necesarios } P_2O_5 * \left(\frac{1 \text{ kg fertilizante}}{0,15 \text{ kg } P_2O_5} \right)$$

$$Kg \text{ fertilizante NK} = (Kg \text{ necesarios } K_2O - X) * \left(\frac{1 \text{ kg fertilizante}}{0,46 \text{ kg } K_2O} \right)$$

$$Siendo X = Kg \text{ NPK} * \left(\frac{0,15 \text{ kg } K_2O}{1 \text{ kg fertilizante}} \right)$$

$$Kg \text{ fertilizante N} = (Kg \text{ necesarios } N - Y) * \left(\frac{1 \text{ kg fertilizante}}{0,335 \text{ kg } N} \right)$$

$$Siendo Y = \left[Kg \text{ NPK} * \left(\frac{0,08 \text{ kg } N}{1 \text{ kg fertilizante}} \right) \right] + \left[Kg \text{ NK} * \left(\frac{0,13 \text{ kg } N}{1 \text{ kg fertilizante}} \right) \right]$$

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

A continuación, se muestra la cantidad de fertilizante que hay que aportar en cada año para cubrir las necesidades del viñedo. En los casos que no sea necesaria realizar el aporte del N-33,5 se indica con el símbolo negativo, porque ya han sido cubiertas las necesidades de N por el abono N-P-K y el N-K.

Tabla 8. Necesidades del viñedo y cantidad de abono mineral necesario a aportar para cubrirlas cada año.

	Necesidades (kg/ha)			Fertilizante (kg/ha)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N-P-K	N-K	N
1º Año	-20,6	2,9	9,9	19,33	15,22	-72,01
2º Año	-11,7	6,7	23,1	44,67	35,65	-59,43
3º Año	-5,1	9,6	33,0	64,00	50,87	-50,25
4º Año	8,1	14,4	49,5	96,00	76,30	-28,36
5º Año y sucesivos	23,0	19,2	66,0	128,00	101,74	-1,39

-XX = No es necesario el abonado

1.3.4. Resumen de la fertilización

A continuación, se muestra el calendario de abonado orgánico y mineral. También incluyen las necesidades de maquinaria y época de realización

Tabla 9. Calendario de fertilización mineral en la plantación en proyecto. Indicando la dosis de producto, la mano de obra y la maquinaria necesaria.

	Maquinaria	Mano de obra	Año	Fertilizante	Dosis
Abonado org. de mant.	Tractor 120 CV y remolque esparcidor	1 Tractorista	Cada 3 años	Estiércol ovino	23,64 t/ha
Abonado min. de mant.	Tractor 120 CV y abonadora localizada	1 Tractorista	1	N-P-K (8-15-15)	19,33 kg/ha
				N-K (13-46)	15,22 kg/ha
			2	N-P-K (8-15-15)	44,67 kg/ha
				N-K (13-46)	35,65 kg/ha
			3	N-P-K (8-15-15)	64,00 kg/ha
				N-K (13-46)	50,87 kg/ha
			4	N-P-K (8-15-15)	96,00 kg/ha
				N-K (13-46)	76,30 kg/ha
5 y sucesivos	N-P-K (8-15-15)	128,00 kg/ha			
	N-K (13-46)	101,74 kg/ha			

Las labores de fertilización orgánica se van a realizar con el tractor de la explotación de 120 CV y un remolque esparcidor de estiércol especial para viñedo de 5t de capacidad, mientras que la fertilización mineral se hará con el tractor de la explotación y una abonadora localizada de 550 kg de capacidad.

A partir del año 5º la fertilización mineral serán la misma a lo largo de la vida de la plantación, y la fertilización orgánica se realizará cada 3 años.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

1.4. Mantenimiento del suelo

El manejo y la intensidad de las operaciones de cultivo se efectuarán con criterios adaptados a cada parcela con el fin de reducir los costes de explotación y el gasto energético, y de minimizar los posibles impactos ambientales como la erosión, la compactación y la rotura de la estructura fértil del suelo.

Conforme a lo que se ha descrito en el Anejo 4 del presente proyecto el sistema de mantenimiento del suelo que se va a llevar a cabo en la plantación es el de Laboreo.

1.4.1. Laboreo (suelo desnudo)

Se entiende como laboreo la técnica en la que el suelo recibe labores manuales o mecánicas a lo largo de todo el año con frecuencia variable. De esta manera el suelo se mantiene limpio de vegetación espontánea, disminuyendo las pérdidas de agua por evaporación.

Se aplican una serie de labores, algunas se consideran fijas, las llamadas de otoño y de primavera y otras más ocasionales, siendo estas las restantes.

La labor de otoño es la primera que se realiza en el año agrícola (noviembre), normalmente después de las primeras lluvias y su objetivo principal es mullir los suelos, facilitar la penetración del agua de las lluvias y eliminar la vegetación que nace a finales del verano.

La labor de primavera se realiza al final del invierno y su objetivo es mullir de nuevo los suelos, eliminar la posible vegetación nacida y aprovechar las lluvias primaverales.

El apero que se utilizará en ambas labores será el cultivador, se intentará evitar el volteado de la tierra y se tendrá en cuenta las condiciones de humedad adecuadas, para realizar la labor con tempero.

En ocasiones, ocurre que entre la labor de otoño y la labor de primavera nace demasiada vegetación espontánea, siendo conveniente dar una labor intercalada incluso durante el invierno y eliminar de esta manera las malas hierbas.

Durante la actividad vegetativa, después de la labor de primavera, con el objetivo de tener el suelo limpio de vegetación y mullido, se realizará el número de labores que sean necesarias, dependiendo de las condiciones climáticas y edafológicas. En suelos ligeros, con una labor cada 60 días puede ser suficiente, el número de estas labores oscila normalmente entre 3 - 4.

Para la realización de las labores se utilizará un cultivador con siete brazos de doble espiral que irá enganchado al tractor de la explotación de 120 CV.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

1.4.2. Resumen del mantenimiento del suelo

A continuación, se muestra el calendario de labores de mantenimiento del suelo. También incluyen las necesidades de maquinaria y época de realización

Tabla 10. Calendario de ejecución de las labores mantenimiento del suelo en la plantación en proyecto. Indicando la mano de obra y maquinaria necesaria.

Orden	Tipo de labor	Época	Labor	Maquinaria	Mano de obra
1	Labor de otoño	1 - 15 Noviembre	Pase de cultivador	Tractor 120 CV + cultivador	1 Tractorista
2	Labor intercalada	15 - 31 Enero	Pase de cultivador	Tractor 120 CV + cultivador	1 Tractorista
3	Labor de primavera	1 - 15 Marzo	Pase de cultivador	Tractor 120 CV + cultivador	1 Tractorista
4	Labor complementaria	15 - 31 Mayo	Pase de cultivador	Tractor 120 CV + cultivador	1 Tractorista
5	Labor complementaria	1 - 15 Julio	Pase de cultivador	Tractor 120 CV + cultivador	1 Tractorista
6	Labor complementaria	15 - 31 Agosto	Pase de cultivador	Tractor 120 CV + cultivador	1 Tractorista

A partir del año 2º mantenimiento del suelo será el misma a lo largo de la vida de la plantación.

1.5. Defensa fitosanitaria

El viñedo puede ser afectado por una serie de enfermedades, plagas y daños producidos por animales. El estudio de estas se va a centrar en las principales de cada una de ellas que afectan al viñedo.

1.5.1. Principales enfermedades de la vid

- **Oídio**

Es una enfermedad producida por un hongo "Ucinula necator". Como todos los hongos, cuando las condiciones climáticas son favorables para su desarrollo, puede provocar en variedades sensibles hasta la pérdida total de la cosecha.

El oídio, a diferencia del mildiu, necesita de elevadas temperaturas, una atmósfera seca exenta de humedades y noches frescas. Se conserva en la planta bajo dos formas:

- En estado de peritecas, órganos resistentes, en la superficie de los sarmientos.
- En estado de micelio en el interior de las yemas.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

En primavera, el parásito invade los pámpanos salidos de las yemas contaminadas. Los filamentos de micelio se desarrollan en los órganos verdes, a los que parasita por medio de haustorios. Cuando las condiciones ambientales son favorables, el micelio emite conidios, que se extienden sobre los órganos sanos situados cerca de los órganos contaminados y germinan y propagan la enfermedad.

Los síntomas que produce.

- En hojas. Se observa un polvillo blanco ceniciento tanto en el envés como en el haz, que puede llegar a cubrir la hoja por completo. Debajo del polvillo se aprecian unos puntitos necrosados. A veces los comienzos del ataque se manifiestan como manchas pequeñas de aceite en el haz, junto a unas punteaduras pardas. Cuando los ataques son intensos, las hojas aparecen crispadas o abarquilladas y recubiertas de polvillo por el haz y el envés.
- En brotes y sarmientos. Los síntomas se manifiestan por manchas difusas de color verde oscuro, que van creciendo, pasando a tonos achocolatados al avanzar la vegetación y a negruzcos al lignificarse el brote y se favorece la penetración de la podredumbre gris (*Botrytis cinerea*).
- En racimos. Al principio los granos aparecen con un cierto color plumizo, recubriéndose en poco tiempo del polvillo ceniciento, formado por los órganos de multiplicación del hongo, debajo de los cuales se encuentran a menudo, retículos necrosados de color pardo-oscuros. En esta zona dañada, se forman rasgaduras producidas por el engrosamiento de los granos de uva y por la poca elasticidad de la piel.

Métodos alternativos al control químico.

- La plantación con buena circulación de aire y exposición al sol.
- Utilizar un sistema de formación que permita un buen movimiento del aire a través de la viña y prevenir el exceso de sombra.
- Emplear la poda en verde para aumentar la aireación.
- Destrucción de la madera de poda afectada, con manchas en sarmientos al final de la vegetación.
- Vigilancia y seguimiento sobre todo a partir de primavera cuando comienzan las condiciones favorables (lluvia suave o alta humedad, temperaturas a partir de 15°C).

Métodos de control químico.

Para luchar contra esta enfermedad se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizado, registrados en el Registro de Productos Fitosanitarios del MAGRAMA y permitido por el Reglamento Técnico Específico de la producción integrada de viñedo en Castilla y León. Entre los que se encuentran los siguientes:

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Tabla 11. Productos químicos autorizados para utilizar en plantaciones de viñedo para controlar el oídio.

Materia activa	Composición	Materia activa	Composición	
Azoxistrobin	AZOXISTROBIN 12% + TEBUCONAZOL 20% [SC]	Kresoxim-metil	KRESOXIM-METIL 50% [WG]	
	AZOXISTROBIN 25% [SC]			
	AZOXISTROBIN 9,35% + FOLPET 50% [SC]	Miclobutanil	MICLOBUTANIL 12,5% [EC]	
AZUFRE 70% [SC]	MICLOBUTANIL 2,5% [EW]			
AZUFRE 72% [SC]	MICLOBUTANIL 20% [EW]			
Azufre	AZUFRE 80% [DP]	Penconazol	PENCONAZOL 10% [EC]	
	AZUFRE 80% [SC]		PENCONAZOL 20% [EW]	
	AZUFRE 80% [WG]	Tetraconazol	PROQUINAZID 16% + TETRACONAZOL 8% [EC]	
	AZUFRE 80% [WP]		Tebuconazon	TEBUCONAZOL 20% [EC]
	AZUFRE 82,5% [SC]	TEBUCONAZOL 20% [EW]		
	AZUFRE 90% [DP]	TEBUCONAZOL 25% [EC]		
	AZUFRE 98,5% [DP]	TEBUCONAZOL 25% [EW]		
	AZUFRE 99% [DP]	TEBUCONAZOL 25% [WG]		
	Fenbuconazol	FENBUCONAZOL 2,5% [EW]	Tebuconazol y Trifloxistrobin	TEBUCONAZOL 50% + TRIFLOXISTROBIN 25% [WG]
		FENBUCONAZOL 5% [EW]		TETRACONAZOL 10% [EC]
Tebuconazol	FLUOPYRAM 20% + TEBUCONAZOL 20% [SC]	Tetraconazol	TETRACONAZOL 12,5% [ME]	
Hidrogenocarbonato de potasio	HIDROGENOCARBONATO DE POTASIO 0,425% [AL]		TETRACONAZOL 4% [ME]	
	HIDROGENOCARBONATO DE POTASIO 99,99% [SP]	Trifloxistrobin	TRIFLOXISTROBIN 50% [WG]	

Tipo de preparado: (EC) Concentrado Emulsionante, (SC) Suspensión Concentrada, (EW) Emulsión de aceite en agua, (WG) Granulado dispersable en agua, (DP) Polvo para espolvoreo, (ME) Microemulsión, (OI) Pasta Oleosa o (WP) Polvo mojable.

El control de esta enfermedad se realiza mediante la observación de brotes y racimos, para detectar los síntomas. El período máximo de riesgo se localiza entre la floración y el envero, siendo aconsejable realizar tratamientos preventivos.

Como mínimo se recomienda 3 aplicaciones, inicio de la floración, durante el cuajado y antes del envero; pudiendo aumentarse el número de aplicaciones cuando las condiciones sean favorables para la propagación de la enfermedad.

- **Mildiu**

Es una de las enfermedades más conocidas y más graves, ya que, si las condiciones ambientales le son favorables, puede atacar a todos los órganos verdes de la vid, provocando las pérdidas de hasta el 50 % o más de la cosecha.

Está provocada por el hongo " Plasmopara vitícola" y aparece en regiones en las que el clima es cálido y húmedo durante el período de crecimiento vegetativo.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

En estas condiciones, se produce la primera infección que al término del período de incubación dará origen a la mancha de aceite y al moho blanco.

Los síntomas que produce:

- En hojas. Se distinguen las típicas manchas de aceite en el haz, que se corresponden en el envés con una pelusilla blanquecina si el tiempo es húmedo. Al final de la vegetación estas manchas adquieren la forma de mosaico pardo-rojizo.
- Brotes y sarmientos. Los brotes afectados se curvan, cubriéndose de una pelusilla blanquecina constituida por esporas del hongo, infectándose también peciolo, zarcillos e inflorescencias, que pueden secarse y caer si el ataque es fuerte.
- Racimos. Pueden ser atacados precozmente, apareciendo una típica curvatura en S, así como un oscurecimiento del raquis que puede recubrirse posteriormente de una pelusilla blanquecina. Los granos pueden ser atacados inicialmente o posteriormente a través de los pedúnculos. En ataques tardíos, los racimos no se recubren de una pelusilla blanca, pero adquieren un color pardo y se secan (mildiu larvado).

Métodos alternativos al control químico.

- Realizar una conveniente poda y aclareo que mejore la aireación.
- Vigilancia y seguimiento sobre todo a partir de primavera, cuando comienzan las condiciones favorables (lluvia de 10 mm durante 24 horas, temperaturas a partir de 12°C, humedad ambiental, etc.).
- Impedir la formación de charcos de agua, drenando las partes bajas del viñedo y efectuando labores antes del desborre.

Métodos de control químico.

Para luchar contra esta enfermedad se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados, registrados en el Registro de Productos Fitosanitarios del MAGRAMA y permitido por el Reglamento Técnico Específico de la producción integrada de viñedo en Castilla y León. Entre los que se encuentran los siguientes:

Tabla 12. Productos químicos autorizados para utilizar en plantaciones de viñedo para controlar el mildiu.

Materia activa	Composición	Materia activa	Composición
Azoxistrobin	AZOXISTROBIN 25% [SC]	Fosetil-Al y Folpet	FOSETIL-AL 50% + FOLPET 25% + CIMOXANILO 4% [WP]
	AZOXISTROBIN 9,35% + FOLPET 50% [SC]		FOSETIL-AL 50% + FOLPET 25% + DIMETOMORF 6% [WG]
Benalaxil	BENALAXIL 6% + CIMOXANILO 3,2% + FOLPET 35% [WP] P/P	Fosetil-Al	FOSETIL-AL 80% [WG]
	BENALAXIL 8% + MANCOZEB 65% [WP]		FOSETIL-AL 80% [WP]
	BENALAXIL-M 3,75% + FOLPET 48% [WG]	Mancozeb, Oxicloruro de cobre y c	MANCOZEB 15% + OXICLORURO DE COBRE 10% (EXPR. EN CU) + SULFATO CUPROCALCICO 10% [WP]

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cimoxanilo	CIMOXANILO 33% + ZOXAMIDA 33% [WG]	Mancozeb y Oxicloruro de cobre	MANCOZEB 17,5% + OXICLORURO DE COBRE 22% (EXPR. EN CU) [WP]
	CIMOXANILO 4% + MANCOZEB 46,5% [WG]		MANCOZEB 20% + OXICLORURO DE COBRE 30% (EXPR. EN CU) [WP]
	CIMOXANILO 4% + FOLPET 25% + FOSETIL-AL 50% [WG]	Mancozeb	MANCOZEB 50% [SC] P/V
	CIMOXANILO 4% + FOLPET 33,4% [SC]	Mancozeb y Metalaxil	MANCOZEB 64% + METALAXIL 8% [WP]
	CIMOXANILO 4% + MANCOZEB 40% [WP]		MANCOZEB 64% + METALAXIL-M 3,9% [WG]
	CIMOXANILO 45% [WG]		MANCOZEB 64% + METALAXIL-M 3,9% [WP]
	CIMOXANILO 8% + FOLPET 66% [WG]	Mancozeb	MANCOZEB 66,7% + ZOXAMIDA 8,3% [WG]
Dimetomorf	DIMETOMORF 12% + PIRACLOSTROBIN 6,7% [WG]		MANCOZEB 75% [WG]
	DIMETOMORF 15% [DC]	MANCOZEB 80% [WP]	
	DIMETOMORF 15% + DITIANONA 35% [WG]	Metalaxil	METALAXIL 25% [WP]
	DIMETOMORF 50% [SC]	Oxicloruro de cobre	OXICLORURO DE COBRE 13,95% (EXPR. EN CU) + MANDIPROPAMID 2,5% [WG]
	DIMETOMORF 50% [WG]		OXICLORURO DE COBRE 14% (exp. en Cu) + HIDROXIDO CUPRICO 14% (exp. en Cu) [WG]
	DIMETOMORF 6% + HIDROXIDO CUPRICO 20% (exp. en Cu) [SC]		OXICLORURO DE COBRE 30% (EXPR. EN CU) [WP]
Dimetomorf y Mancozeb	DIMETOMORF 7,5% + MANCOZEB 66,7% [WG]	OXICLORURO DE COBRE 35% (exp. en Cu) [WG]	
	DIMETOMORF 9% + MANCOZEB 60% [WG]	OXICLORURO DE COBRE 35% (exp. en Cu) [WP] P/P	
Dimetomorf	DIMETOMORF 9% + METIRAM 44% [WG]	Oxicloruro de cobre	OXICLORURO DE COBRE 38% (EXPR. EN CU) [SC]
Fosetil-Al	FLUOPICOLIDA 4,44% + FOSETIL-AL 66,67% [WG]		OXICLORURO DE COBRE 50% (EXPR. EN CU) [WP]
Folpet y Fosetil-Al	FOLPET 25% + FOSETIL-AL 50% [WG]		OXICLORURO DE COBRE 52% (EXPR. EN CU) [SC]
	FOLPET 25% + FOSETIL-AL 50% + IPROVALICARB 4% [WG]	OXICLORURO DE COBRE 70% (EXPR. EN CU) [SC]	
Folpet	FOLPET 40% + MANDIPROPAMID 5% [WG]	OXICLORURO DE COBRE 70% [SC]	
Folpet y Metalaxil	FOLPET 40% + METALAXIL 10% [WP]	Sulfato cuprocalcico	SULFATO CUPROCALCICO 12,4% (EXPR. EN CU) [SC]
	FOLPET 40% + METALAXIL-M 4,8% [WG]		SULFATO CUPROCALCICO 20% (EXPR. EN CU) [WG]
Folpet	FOLPET 48% + VALIFENALATO 6% [WG]		SULFATO CUPROCALCICO 20% (EXPR. EN CU) [WP]
	FOLPET 50% [SC]	Dimetomorf	ZOXAMIDA 18% + DIMETOMORF 18% [SC]
	FOLPET 50% [WP]		Fosetil-Al y Cimoxanilo
	FOLPET 56,3% + IPROVALICARB 9% [WG]		
	FOLPET 80% [WG]		
Fosetil-Al y Mancozeb	FOSETIL-AL 35% + MANCOZEB 35% [WG]		
	FOSETIL-AL 35% + MANCOZEB 35% [WP]		

Tipo de preparado: (EC) Concentrado Emulsionante, (SC) Suspensión Concentrada, (EW) Emulsión de aceite en agua, (WG) Granulado dispersable en agua, (DP) Polvo para espolvoreo, (ME) Microemulsión, (OI) Pasta Oleosa o (WP) Polvo mojable.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

El control de esta enfermedad se realiza mediante la observación de síntomas en hojas y frutos; también se controla la temperatura, precipitaciones, humedad relativa y fenología.

Es aconsejable 1 tratamiento preventivo al de inicio de la floración, los posteriores tratamientos dependerán del período de incubación, persistencia del fungicida y el riesgo a que se produzca la enfermedad en función de las condiciones climáticas.

- **Botrytis**

Es una enfermedad también conocida como Podredumbre gris y está producida por el hongo "Botrytis cinérea", puede atacar a todos los órganos verdes de la cepa. La mayor gravedad es debida al ataque en racimos, ya que deteriora mucho la calidad de la uva y las características de los mostos.

La humedad, la lluvia y el viento, así como los ataques de plagas que produzcan heridas en los órganos de la vid favorecen la entrada y desarrollo de la botrytis.

Este hongo se conserva en forma de micelio y esclerocios durante otoño-invierno. En primavera forma conidios, que son las formas infectantes para los brotes, las hojas y las inflorescencias, y también para los racimos en el verano.

Los síntomas que produce.

Produce desecados de los brotes, corrimiento de flores y seca de hojas jóvenes, aunque los daños más importantes se producen al atacar a las bayas tras el enverado o cuando comienzan a acumular azúcares. El hongo penetra a través de las heridas y grietas de las bayas extendiéndose a los granos vecinos, llegando a formar fieltros densos sobre éstos, que llegan a marchitarse y desecarse.

Las variedades con racimos compactos son más sensibles a esta podredumbre. Crea unas almohadillas grisáceas características en forma de cresta de gallo sobre los órganos afectados, cubriendo posteriormente toda la baya, llegando incluso a vaciar el contenido de los granos y quedando secos.

Métodos alternativos al control químico.

- Por tratarse de un hongo, todos los métodos que favorezcan la ventilación ayudarán a que su ataque sea menor. Es adecuado marcos de plantación amplios y podas intensas que permitan la máxima aireación de los racimos.
- El deshojado es una técnica muy eficaz para evitar los daños en los racimos.
- La retirada de racimos afectados es una medida importante para reducir el inóculo en la plantación.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Métodos de control químico.

Para luchar contra esta enfermedad se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados, registrados en el Registro de Productos Fitosanitarios del MAGRAMA y permitido por el Reglamento Técnico Específico de la producción integrada de viñedo en Castilla y León. Entre los que se encuentran los siguientes:

Tabla 13. Productos químicos autorizados para utilizar en plantaciones de viñedo para controlar la botrytis.

Materia activa	Composición	Materia activa	Composición
Ciprodinil y Fludioxonil	CIPRODINIL 37,5% + FLUDIOXONIL 25% [WG]	Mepaniprim	MEPANIPRIM 50% [WP]
Fenhexamida	FENHEXAMIDA 50% [WG]	Metil-tiofanato	METIL TIOFANATO 50% [SC]
Fludioxonil	FLUDIOXONIL 50% [WG]		METIL TIOFANATO 70% [WG]
Folpet	FOLPET 50% [SC]		METIL TIOFANATO 70% [WP]
	FOLPET 80% [WG]		

Tipo de preparado: (EC) Concentrado Emulsionante, (SC) Suspensión Concentrada, (EW) Emulsión de aceite en agua, (WG) Granulado dispersable en agua, (DP) Polvo para espolvoreo, (ME) Microemulsión, (OI) Pasta Oleosa o (WP) Polvo mojable.

El control de esta enfermedad se realiza mediante una observación de los racimos, para detectar los síntomas, desde el inicio de la floración al cuajado y desde el inicio de la maduración hasta la recolección.

Se aconseja realizar tratamientos preventivos, especialmente al inicio del envero.

- **Yesca**

Es una enfermedad parasitaria producida por hongos " *Stereum hirsutum*" y "*Phellinus igniarius*" que penetran en la madera a través de heridas importantes producidas en la poda.

Durante la primavera, a merced de la intensa circulación de agua por la cepa, se facilita su avance por la difusión de las enzimas.

Cuando las temperaturas se elevan con rapidez, los tejidos afectados no pueden compensar la intensa evapotranspiración y la parte de la vegetación afectada se marchita bruscamente. Esta forma rápida se produce sobre todo en los terrenos arcillosos, profundos y frescos, mientras que la forma lenta se da en los suelos silicios o calizos.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Los síntomas que produce.

- En órganos verdes. los síntomas son comunes a los que producen otras enfermedades que afectan a la circulación de la savia. Puede manifestarse en forma rápida o lenta.
- La forma lenta es más frecuente y puede afectar a la vegetación de uno o más brazos de cepas generalmente aisladas. Los síntomas suelen iniciarse en plena floración o ya en pleno verano y consisten en la aparición de decoloraciones internerviales, y en los bordes de las hojas, amarillentas en las variedades blancas y rojizas en las tintas que confluyen y van secándose en el centro. Las hojas terminan por caer y los racimos pierden peso y pueden secarse.
- La forma rápida suele ocurrir en los climas más secos y en pleno verano. La vegetación de una cepa vigorosa se mustia, toma una coloración verde grisácea y acaba secándose, parcial o totalmente en muy pocos días.
- En brazos y troncos. Cortando el tronco se puede ver en el centro madera amarilla, rodeada por una zona de madera oscura y un anillo de madera sana.
- Las zonas atacadas se inician en una herida de poda, de tamaño superior al normal, y no suele penetrar en el patrón, por lo que éste puede rebrotar.

Los síntomas descritos se traducen en daños que van desde la pérdida de peso y azúcares en la cosecha, hasta la muerte de uno o varios brazos o de la cepa entera.

Métodos alternativos al control químico.

- Emplear la poda en verde para aumentar la aireación, ya que se crea un ambiente poco favorable al desarrollo del hongo.
- Destrucción de la madera de poda afectada, con manchas en sarmientos al final de la vegetación.
- Marcar en verano las cepas que presentan síntomas, para su arranque o poda en invierno.
- Retrasar todo lo que se pueda la poda y realizarla en tiempo seco.
- Evitar los cortes de poda grandes.
- Desinfección de herramientas de poda entre cepa y cepa.

1.5.2. Principales plagas de la vid

- **Polilla del racimo**

Esta especie es considerada como uno de los principales parásitos animales de la vid, tanto por su extensión geográfica, como por la importancia económica de las pérdidas que provoca. El agente productor de la plaga es "Lobesia botrana". Pertenece a la familia de los Totricidos / Bráconidos. También denominada polilla de la uva. La gravedad de esta plaga está ligada a las condiciones climatológicas.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Los síntomas que produce.

Los daños se centran en la destrucción parcial o total de botones florales y de racimos, la pudrición de bayas, al haberse implantado una podredumbre sobre el mosto extravasado, y por consiguiente la pérdida de calidad.

Métodos alternativos al control químico.

Para su control en este caso se utilizan trampas con atrayente sexual y difusores de feromonas sexuales. También es conveniente realizar poda en verde para facilitar la ventilación y exposición de los racimos.

Métodos de control químico.

Para luchar contra esta plaga se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados, registrados en el Registro de Productos Fitosanitarios del MAGRAMA y permitido por el Reglamento Técnico Específico de la producción integrada de viñedo en Castilla y León. Entre los que se encuentran los siguientes:

Tabla 14. Productos químicos autorizados para utilizar en plantaciones de viñedo para controlar la polilla del racimo.

Materia activa	Composición
Fenoxicarb	FENOXICARB 25% [WG]

Tipo de preparado: (EC) Concentrado Emulsionante, (SC) Suspensión Concentrada, (EW) Emulsión de aceite en agua, (WG) Granulado dispersable en agua, (DP) Polvo para espolvoreo, (ME) Microemulsión, (OI) Pasta Oleosa o (WP) Polvo mojable.

El control de esta plaga se realiza mediante un seguimiento de la presencia de la misma, que permita calcular el momento idóneo de tratamiento. No suele recomendarse el tratamiento en la primera generación salvo en caso de presencia importante, que lleguen a superar un 10% de racimos atacados.

- **Filoxera**

Es el enemigo más temible de la vid. Es un pulgón "Phylloxera vastatrix", cuyo único huésped conocido es la vid. La filoxera se encuentra en las formas "gallícola", "radicícola" y "alada y sexuada". En su forma radicícola vive y se alimenta de las sustancias contenidas en la raíz mediante sus picaduras, siendo al poco tiempo causa de podredumbre de la raíz y de la muerte de la planta.

Los síntomas que produce.

El insecto se propaga por las formas aladas, las cuales son arrastradas por el viento a largas distancias y de un viñedo a otro. Los ataques del insecto en la raíz de la planta se caracterizan por unos abultamientos en forma de nudosidades o tuberosidades y de un cierto grosor, que interrumpen las corrientes de savia.

En su forma gallícola el ataque se manifiesta en la cara superior de las hojas por una especie de abultamiento o agalla provocada como causa de la puesta del insecto que suele ser extraordinaria.

En el primer año del ataque del insecto, sus efectos son casi imperceptibles. En el año siguiente en que los sarmientos se cortan, las hojas pierden lozanía y en sus bordes desaparece la clorofila, tomando un tono amarillento; los frutos caen antes de su madurez debido a la podredumbre de las raíces, y la planta muere.

Métodos alternativos al control químico.

El control de la filoxera en la viticultura actual se basa en el injerto de variedades europeas sobre portainjertos resistentes. Riparia, Rupestris, Berlandieri, puros o híbridos, ofrecen una gran garantía.

- **Piral**

Es una mariposa "Sparganothis pilleriana Schiff", perteneciente al orden "Lepidóptera", familia "Tortricidae", de una sola generación al año, que atraviesa durante su vida por cuatro estados perfectamente diferenciados: huevo, oruga, crisálida y mariposa. Pasa parte del verano, el otoño y el invierno en diapausa, en forma de oruga recién nacida, refugiada entre la corteza de las cepas y protegida por un capullo de seda. En primavera, las orugas inician el abandono de sus refugios de forma muy escalonada y se desplazan hacia las yemas recién abiertas y las hojas terminales de los brotes, aunque también puede colonizar las malas hierbas del viñedo si todavía no han brotado las yemas.

Los síntomas que produce.

Las larvas, desde que salen de sus refugios invernales hasta la crisalidación, se alimentan de hojas e inflorescencias, formando finalmente los refugios, tanto en hoja como en racimo. La distribución de la plaga dentro del viñedo no se suele producir de forma homogénea, sino que es habitual una distribución por rodales.

En aquellos rodales, o incluso parcelas completas, en los que la población es muy alta, los daños pueden llegar a ser importantes y las pérdidas económicas cuantiosas.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

En hojas, las larvas causan los daños más importantes, encontrando, al final de la fase larvaria, hojas, roídas, agujereadas y dobladas, con la consiguiente disminución y empobrecimiento de la masa foliar de la cepa.

Los daños en racimo cobran importancia a partir de la floración-cuajado, tanto por el tamaño y voracidad de las larvas de los últimos estadios como por la formación de glomérulos en el propio racimo.

Métodos alternativos al control químico.

- 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 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 se desprenden y caen al suelo.
- Recogida de nidos: se realiza cuando den en gran cantidad, las gotas de lluvia sobre las hojas. Es el momento adecuado para retirar dichas hojas infectadas.

Métodos de control químico.

Para luchar contra esta plaga se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados, registrados en el Registro de Productos Fitosanitarios del MAGRAMA y permitido por el Reglamento Técnico Específico de la producción integrada de viñedo en Castilla y León. Entre los que se encuentran los siguientes:

Tabla 15. Productos químicos autorizados para utilizar en plantaciones de viñedo para controlar la piral.

Materia activa	Composición	Materia activa	Composición
Clorpirifos	CIPERMETRIN 2% + METIL CLORPIRIFOS 20% [EC]	Tebufenocide	TEBUFENOCIDA 24% [SC]
	CIPERMETRIN 4% + METIL CLORPIRIFOS 40% [EC]		

Tipo de preparado: (EC) Concentrado Emulsionante, (SC) Suspensión Concentrada, (EW) Emulsión de aceite en agua, (WG) Granulado dispersable en agua, (DP) Polvo para espolvoreo, (ME) Microemulsión, (OI) Pasta Oleosa o (WP) Polvo mojable.

El control de esta plaga se realiza mediante una observación del número de orugas por cepa de brotación o floración. Se aplicará cuando superen los umbrales de nº de oruga por cepa según su fenología, siendo los siguientes los estados D, E, F, G y el umbral el siguiente 5, 7, 10, 12, respectivamente.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Araña roja**

Es un acaro "Panonychus ulmi". La puesta de invierno de este ácaro es característica, haciéndolo en los alrededores de las yemas y base de los pulgares. La forma del huevo recuerda a la de una cebolla, aplastado por los polos y con estrías longitudinales que terminan en un pelo en el extremo superior.

Temperaturas elevadas y humedades bajas favorecen su desarrollo. La puesta de invierno se desencadena por influencia de la duración del día; las temperaturas y envejecimiento de las hojas influyen en el número de huevos de cada puesta.

Los síntomas que produce.

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.

Los ataques de verano pueden provocar defoliaciones importantes, y aunque éstas no se produzcan, si las hojas están muy atacadas, la función clorofílica se reduce, repercutiendo en el grado de azúcar, así como en un mal agostamiento de los sarmientos y una deficiente alimentación de las yemas.

Métodos alternativos al control químico.

Se recomienda destruir la madera de poda, ya que en ella van los huevos invernantes.

Se puede realizar también tratamientos biológicos utilizando los enemigos naturales de la araña roja. Estos organismos contribuyen a reducir las poblaciones y ayudan a su control, pero no hacen desaparecer la plaga.

Métodos de control químico.

Para luchar contra esta plaga se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados, registrados en el Registro de Productos Fitosanitarios del MAGRAMA y permitido por el Reglamento Técnico Específico de la producción integrada de viñedo en Castilla y León. Entre los que se encuentran los siguientes:

Tabla 16. Productos químicos autorizados para utilizar en plantaciones de viñedo para controlar la araña roja.

Materia activa	Composición
Acritatrin	ACRINATRIN 0,9% + ABAMECTINA 0,5% [EW]
	ACRINATRIN 7,5% [EW]

Tipo de preparado: (EC) Concentrado Emulsionante, (SC) Suspensión Concentrada, (EW) Emulsión de aceite en agua, (WG) Granulado dispersable en agua, (DP) Polvo para espolvoreo, (ME) Microemulsión, (OI) Pasta Oleosa o (WP) Polvo mojabable.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

El control de esta plaga se realiza mediante dos observaciones, una en invierno observando el porcentaje de pulgares ocupados por puesta y se actuará superen el 20% de pulgares ocupados; mientras que la otra se realizará durante la vegetación observando el porcentaje de hojas ocupadas por larvas, actuando cuando se encuentre en los estados E, F, y tenga el 25% de las hojas ocupadas y cuando en la parada de verano tenga el 15-20% de hojas ocupada.

1.5.3. Principales daños producidos por vertebrados

- **Conejos**

Los daños que producen están realizados preferentemente en cepas jóvenes al roer los brotes terminales y en alguna ocasión pueden confundirse con los ocasionados por los gorgojos.

Para impedir estos daños se colocan tubos cuando la planta esta indefensa, de esta manera se minimiza los daños producidos por este animal.

- **Pájaros**

Las dos especies de aves que ocasionan daños en viña son el mirlo común y el gorrión común. Salvo casos muy puntuales, las pérdidas económicas originadas por estos pájaros son mínimas.

1.5.4. Resumen tratamientos fitosanitarios

A continuación, se muestra un resumen de la época de control, la forma de control y el umbral para la aplicación de los tratamientos; el calendario de cuando se aplicarán los tratamientos y el compuesto de los fitosanitarios que se aplican; todo ello regulado por el Reglamento Técnico Específico de producción integrada del viñedo de Castilla y León.

La realización de alguno de ellos queda condicionado a la presencia de la enfermedad o plaga en la plantación, pero generalmente el tratamiento es imprescindible como medida preventiva.

Tabla 17. Descripción en función de la plaga o enfermedad del viñedo, la época de control, forma y umbral para su aplicación.

Plaga o enfermedad	Época de control	Forma de control	Umbral para la aplicación
Araña roja	Invierno	Observar el % de pulgares ocupados por puesta	Superen el 2% de pulgares ocupados
	Hojas extendidas - verano	Observar el % de hojas ocupadas por larvas	Superen el 20-25% de hojas ocupadas
	Parada de verano	Observar el % de hojas ocupadas por larvas	Superen el 15-20% de hojas ocupadas
Piral	Brotación - floración	Observar el número de orugas por cepa	Superen 5,7,10,12 en los estados fenológicos D,E,F,G respectivamente
Polilla del racimo	Floración	Captura de adultos en trampas sexuales	Superen los 30 y 20 en 100 racimos en 2ª y 3ª generación respectivamente
Mildiu	Floración	Observar síntomas en hojas y frutos. Control de la temperatura, precipitación, húmeda relativa y fenología	La primera aplicación al inicio de la floración, el resto según el período de incubación, la persistencia del fungicida y los factores climáticos
Oídio	Floración - envero	Observar síntomas en brotes y racimos. Control de la temperatura, precipitación, húmeda relativa y fenología	Un tratamiento preventivo, y tres aplicaciones, inicio floración, granos tamaño guisante y antes del envero. Se podrán incrementar en condiciones climáticas desfavorables
Botrytis	Inic. floración - cuajado y inic. madur. - vendimia	Observar síntomas en racimos. Control de la temperatura, precipitación, húmeda relativa y fenología	Aconseja un tratamiento preventivo especialmente al inicio del envero y antes de la vendimia

Tabla 18. Calendario de tratamientos fitosanitarios en la plantación de viñedo.

Enfermedad o plaga	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Oídio												
Mildiu												
Botrytis												
Polilla del racimo												
Piral												
Araña roja												

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Tabla 19. Formula química elegida para aplicar en cada plaga o enfermedad de la plantación de viñedo con su dosis, especificaciones y plazo de seguridad.

	Formulado	Dosis %	Especificaciones	PS
Oídio				21
Mildiu	AZOXISTROBIN 25% [SC]	0,08 - 0,2	Aplicar desde que las tres primeras hojas están desplegadas hasta el comienzo de la maduración. Dosis: 1 l/ha.	21
Botrytis	FOLPET 50% [SC]	0,3	Una dosis máxima de 3 l/ha y aplicación, con un intervalo de 7-10 días. Aplicar desde la formación del fruto	28
Polilla del racimo	FENOXICARB 25% [WG]	0,02 - 0,04	Aplicar al finalizar la floración, a partir de la formación del fruto y hasta que las uvas comienzan a ablandarse y dosis máxima de 0,2 kg pf/ha.	14
Piral	TEBUFENOCIDA 24% [SC]	0,05 - 0,06	Aplicar durante los primeros estadios larvarios. Dosis: 0,2 l/ha.	21
Araña roja	ACRINATRIN 7,5% [EW]	0,06	Aplicar desde el comienzo de la floración, hasta el comienzo de la maduración. Dosis: 0,3 l/ha.	28

Los tratamientos fitosanitarios se van a realizar con el tractor de la explotación de 120 CV y un pulverizador hidráulico arrastrado de 2.500 L. A partir del año 2º los tratamientos fitosanitarios serán los mismos a lo largo de la vida de la plantación.

1.6. Recolección

Terminando el proceso productivo-evolutivo de la uva, después de un amplio período de maduración, se procede a la recogida de la misma, y a esta operación se la denomina vendimia.

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

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

1.6.1. Determinación de la fecha de vendimia

La fijación de la fecha de inicio de esta operación se tiene que conocer el grado de madurez de la uva. Se distinguen tres tipos de madurez:

- **Madurez fisiológica:** se determina cuando las pepitas de la vid están perfectamente conformadas para su germinación. Esto no interesa al viticultor, pero sí al genetista.
- **Madurez industrial:** corresponde al momento en que la uva tiene un máximo contenido de azúcar.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Madurez tecnológica:** corresponde al momento óptimo de recoger la uva, según el destino que ha de dársela. El momento de vendimia no es igual para la elaboración de un vino joven fresco y afrutado que para uno dedicado a la crianza.

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 comienzan a mostrar los caracteres o índices externos de madurez y algunos índices físicos (densidad del mosto, resistencia al desprendimiento del pedúnculo, etc.) se procederá a la aplicación de los índices químicos para determinación de la fecha óptima del comienzo de la vendimia.

También se debe tener en cuenta manual de vendimia del Consejo Regulador de la Denominación de Origen Rueda, donde se establece la fecha de iniciación de la vendimia y acuerdan normas de calidad para la recogida, transporte y recepción en bodega.

La fecha de inicio en condiciones normales es aproximadamente a finales de agosto o principios de septiembre.

1.6.2. Metodología de la vendimia

La vendimia se va a realizar mediante una máquina vendimiadora. Las principales ventajas de este tipo de vendimia es su elevada capacidad de trabajo y bajo requerimiento de mano de obra. Son máquinas generalmente para plantaciones grandes con elevada densidad de plantación. Pero tienen un elevado de coste de adquisición, por lo que resulta poco rentable su compra. Por tanto, para realizar la vendimia se va a alquilar a una empresa de servicios.

1.6.3. Transporte de la uva del viñedo a la bodega

Para la obtención de uva y vinos de calidad, no solo es necesario realizar una adecuada elaboración dentro de la bodega empleando técnicas adecuadas y una buena vendimia, sino también es imprescindible contar con una materia prima de calidad.

Dentro del concepto materia prima es importante el tipo de variedad de uva, así como los cuidados culturales realizados sobre el viñedo y también la elección adecuada a la fecha óptima de vendimia.

También tiene importancia el transporte de la vendimia desde el viñedo a la bodega.

1.6.4. Resumen de la recolección o vendimia

A continuación, se muestra el calendario para la vendimia. También incluyen las necesidades de maquinaria y época de realización.

Tabla 20. Calendario de ejecución de vendimia en la plantación en proyecto. Indicando la mano de obra y maquinaria necesaria.

Año	Época	Labor	Maquinaria	Mano de obra
3º 4º 5º Y sucesivos	Finales de agosto - Principios de septiembre	Vendimia	Tractor 120 CV + remolque y maquina vendimiadora alquilada	1 Tractorista

A partir del 3º año la vendimia será la misma a lo largo de la vida de la plantación.

2. Necesidades del proceso productivo

2.1. Programa de trabajos

El programa de trabajos se determina a través de los siguientes factores:

2.1.1. Tiempo disponible

El tiempo disponible hace referencia, a las horas del año en las cuales los operarios pueden realizar las diferentes labores. Para ello se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Tiempo disponible (h)} = \text{días hábiles} * \text{jornada laboral}$$

Partiendo de que un año está constituido por 365 días, a los cuales hay que restarles los domingos y festivos, días de imprevisto por fallo de maquinaria, lluvia, etc. (Se establece 1 día/mes de imprevisto), y la parte proporcional de vacaciones de cada mes (2 días). La jornada laboral se establece en 8 horas, con estos datos se calcula el tiempo disponible de cada mes.

Tabla 21. Descripción de los días naturales, días laborables, días imprevistos, días vacaciones, días hábiles y tiempo disponible cada mes.

	ENE	FEB	MAR	MAY	ABR	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Días naturales	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Días laborables	23	20	23	22	23	22	23	23	22	23	22	23
Días imprevistos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Días vacaciones	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Días hábiles	20	17	20	19	20	19	20	20	19	20	19	20
Tiempo disponible (h)	160	136	160	152	160	152	160	160	152	160	152	160

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.1.2. Tiempo requerido

El tiempo requerido también es conocido como tiempo de trabajo total (TT) necesario para realizar cada labor,) depende del apero elegido para la realización de cada labor. Previamente al cálculo de este hay que calcular otros parámetros:

- **Capacidad de Trabajo Teórica (CTT)**

$$CTT = \frac{a \times v}{10}$$

Siendo:

- a (m): Anchura del apero.
- v (km/h): Velocidad de trabajo.

- **Capacidad de Trabajo Real (CTR)**

$$CTR = CTT * E$$

Siendo:

- CTT (ha/h): Capacidad de Trabajo Teórica.
- E (%): Eficiencia.

- **Tiempo de Trabajo Real (TTR)**

$$TTR = \frac{1}{CTR}$$

Siendo:

- CTR (ha/h): Capacidad de Trabajo Real.

- **Tiempo de Trabajo Total (TT)**

$$TT = TTR * 42,30 \text{ ha plantación}$$

Siendo:

- TTR (h/ha): Tiempo de Trabajo Real.

Tabla 22. Descripción de la velocidad, anchura y eficiencia de cada apero para calcular el CTT, CTR, TTR y TT.

Maquinaria	V (Km/h)	A (m)	E (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	TT (h)
Subsolador	3,5	1,4	0,70	0,49	0,34	2,92	123,52
Cultivador	6	2,50	0,80	1,50	1,20	0,83	35,11
Abonadora localizada	5	2,50	0,80	1,25	1,56	0,64	27,07
Pulverizador hidráulico	4	6,00	0,80	2,40	1,92	0,52	22,00
Remolque esparcidor	7	2,50	0,70	1,75	1,25	0,80	33,84
Despuntadora	4	2,25	0,80	0,90	0,72	1,39	58,80
Prepodadora	4,5	3,0	0,80	1,35	1,08	0,93	39,34

El rendimiento en otras labores tales como la plantación, la vendimia y la poda, es variable y depende de otros factores como la densidad de plantación, el número de operarios y su rendimiento:

- **Tiempo requerido para la plantación:**

El rendimiento de la maquina empleada para esta labor depende la velocidad con la que avanza y la separación de las plantas en la línea:

$$\text{Rendimiento (cepas/h)} = \frac{v}{d}$$

Siendo:

- d (m): separación de las plantas en la línea. 1,5 m
- v (m/h): Velocidad de avance. 1.500 m/h

$$\text{Rendimiento (cepas/h)} = \frac{1.500}{1,5} = 1000 \text{ cepas/h}$$

La capacidad de trabajo teórica (CTT) se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{CTT (ha/h)} = \frac{\text{Rendimiento}}{\text{Densidad}}$$

Siendo:

- Rendimiento (cepas/h): 1.000 cepas/h
- Densidad (cepas/ha): 2.222 cepas/ha

$$\text{CTT (ha/h)} = \frac{1.000}{2.222} = 0,45 \text{ ha/h}$$

La capacidad de trabajo real (CTR) se calcula con la siguiente fórmula:

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

$$CTR (ha/h) = CTT * E$$

Siendo:

- CT (ha/h): Capacidad de trabajo teórica. 0,45 ha/h
- E (%): Eficiencia. 65 %

$$CTR (ha/h) = 0,45 * 0,65 = 0,29 ha/h$$

Para la determinación del tiempo de trabajo real (TTR) se calcula con la siguiente fórmula:

$$TTR = \frac{1}{CTR}$$

Siendo:

- CTR (ha/h): Capacidad de Trabajo Real

$$TTR = \frac{1}{0,29} = 3,42 h/ha$$

Y la determinación del tiempo de trabajo total (TT) de la siguiente manera:

$$TT = TTR * 42,30 ha viñedo$$

Siendo:

- TTR (h/ha): Tiempo de Trabajo Real

$$TT = 3,42 * 42,30 ha viñedo = 144,66 h$$

El tiempo requerido para la realización de la plantación es de 144,66 h.

Para la colocación de tutores y protectores se estima un tiempo requerido en función del tiempo de plantación 70%, siendo el tiempo de 101,22 h. Mientras que para la reposición de marras se estima también en función del tiempo de plantación, un 15%, siendo este de 21,69 h.

La revisión general de la plantación depende del tiempo de plantación, siendo un 10% de este, por lo que el tiempo de revisión general es de 14,46 h.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Tiempo requerido para la poda**

La poda va a ser realizada por una cuadrilla de 15 peones, siendo el tiempo medio dedicado para cada cepa de 1 min. El tiempo de trabajo total se calcula con la siguiente fórmula:

$$TT = \frac{\text{densidad} * 42,30 \text{ ha viñedo} * \text{tiempo de poda}}{N^{\circ} \text{ operarios} * E}$$

Siendo:

- Densidad (cepas/ha): 2.222 cepas/ha.
- Tiempo de poda (h/cepa): 0,016 h/cepa
- E (%): Eficiencia. 95 %.
- N° operarios: 15.

$$TT = \frac{2.222 * 42,30 \text{ ha viñedo} * 0,016}{15 * 0,95} = 105,53 \text{ h}$$

El tiempo requerido para poda de fructificación es de 105,53 h. El tiempo requerido para la poda de formación se va a estimar en proporción a la poda de fructificación, siendo el 2º año un 30%, el 3º año un 60%, el 4º año un 75% y el 5º año un 90% quedando de la siguiente manera:

- 2º año: 31,66 h.
- 3º año: 63,32 h.
- 4º año: 79,15 h.
- 5º año: 95,00 h.

Para las labores de espergurado, desnietado, deshojado y aclareo de racimos se calcula el tiempo requerido en función del tiempo de poda de fructificación, siendo cada uno de estos el 40% del tiempo de poda, 42,21 h.

- **Tiempo requerido para la vendimia**

Se estima que el tiempo de trabajo real (TTR) de las maquinas vendimiadoras es de 1h/ha, por lo que se procede a calcular el tiempo total (TT).

$$TT = TTR * 42,30 \text{ ha viñedo}$$

Siendo:

- TTR (h/ha): Tiempo de Trabajo Real

$$TT = 1 * 42,30 \text{ ha viñedo} = 42,30 \text{ h}$$

El tiempo requerido para la vendimia es de 42,30 h.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

• **Tiempo requerido para el transporte de uva**

El tiempo necesario para el transporte de uva desde la parcela hasta las principales bodegas de la zona va a depender distintos factores, como son:

- Velocidad de transporte del tractor con remolque: teniendo en cuenta la legislación presente, se establece que la velocidad máxima que puede alcanzar el conjunto es de 25 km/h.
- Distancia a las bodegas: La parcela se encuentra ubicada en el centro de la extensión de la D.O. Rueda, donde las bodegas son abundantes y se realizará la entrega uva. Se establece una distancia media desde la parcela hasta la bodega de 10 km por trayecto, siendo el total de la ida y vuelta de 20 km.
- Tiempo muerto: Una vez que se llega a la bodega, se produce un tiempo muerto desde el pesaje del peso bruto pasando por la descarga de la uva hasta la tara del peso. Dicho tiempo se establece en 0,5 horas.
- Capacidad del remolque: El remolque adquirido para la explotación tiene una capacidad de 25.000 kg, pero para evitar las posibles pérdidas durante el trayecto solamente se llenarán al 90% de su capacidad, es decir hasta los 22.500 kg por trayecto.
- Producción: Otro factor importante es la producción, ya que no serán los mismos los trayectos necesarios para el transporte de uva cuando la producción es del 50 % que cuando es del 100 %

Una vez analizados los distintos factores que van a afectar al tiempo necesario para el transporte de uva se procede a realizar el cálculo del mismo.

Tabla 23. Descripción de la producción y superficie de viñedo para calcular el TT.

	Prod. permitida (kg/ha)	Sup. viñedo (ha)	Prod. total (kg)	Trayectos necesarios	Tiempo trayecto + tiempo muerto (h)	TT (h)
3º	5.000	42,30	211.500	10	0,8 + 0,5 = 1,3	13
4º	7.500	42,30	317.250	15	0,8 + 0,5 = 1,3	19,5
5º y sig.	10.000	42,30	423.000	19	0,8 + 0,5 = 1,3	24,7

Tabla 24. Descripción de la eficiencia en la realización de las distintas labores para calcular el CTT, CTR, TTR y TT.

Labor	E (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	TT (h)
Plantación	0,65	0,45	0,29	3,42	144,66
Poda	0,95	0,42	0,40	2,49	105,53
Vendimia	0,90	1,1	1,00	1,00	42,30

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.1.3. Calendario de labores

Las labores de la plantación deben realizarse conforme a lo establecido y siguiendo un orden de actuación. En el siguiente calendario se muestran las labores de la plantación a partir del año 1.

Tabla 25. Calendario de labores anuales en la plantación de viñedo.

Año	Labor	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2 - 5	Poda de formación		■	■	■								
6 y sig	Prepoda											■	■
6 y sig	Poda de fructificación		■	■	■								
6 y sig	Espergurado					■	■						
6 y sig	Despunte						■						
6 y sig	Desnietado						■	■					
6 y sig	Aclareo de racimos						■	■					
6 y sig	Deshojado								■	■			
Cada 3 años	Fertilización orgánica			■	■	■							
1 y sig	Fertilización mineral			■	■	■							
2 y sig	Labor de otoño											■	■
2 y sig	Labor intercalada	■	■										
2 y sig	Labor de primavera			■	■								
2 y sig	Labor complementaria					■	■						
2 y sig	Labor complementaria						■	■					
2 y sig	Labor complementaria								■	■			
2 y sig	Tratamiento fitosanitario				■	■	■	■	■	■	■	■	■
3 y sig	Vendimia									■	■		

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.2. Maquinaria y equipos

2.2.1. Características de la maquinaria y equipos utilizados

La maquinaria necesaria para llevar a cabo todas las labores del proceso productivo, necesariamente no tiene por qué ser comprada. A continuación, se va a describir la maquinaria de la explotación según su procedencia.

- **Maquinaria propia y comprada**

La maquinaria que se va a emplear todos los años para el mantenimiento de la explotación se va a comprar, ya que resulta más rentable la compra que el alquiler. El promotor también posee cierta maquinaria antes del inicio de este proyecto la cual se utilizará en la plantación:

Maquinaria propia

- Tractor de 120 CV (89,5 kW).

Maquinaria de nueva adquisición

- Cultivador de 7 brazos.
- Remolque de 15.000 Kg.
- Tijeras de podar manuales
- Tijeras de podar eléctricas.
- Prepodadora.
- Despuntadora 2 planos verticales de corte de 1,20 m.
- Remolque esparcidor de 5t de capacidad.
- Abonadora localizada de 550kg de capacidad.
- Pulverizador hidráulico de 2.500 L.

- **Maquinaria alquilada**

Los aperos que se van a emplear una vez en la vida de la plantación se alquilarán únicamente para el desarrollo de esta labor.

- Subsolador vibratorio suspendido de tres brazos.

- **Empresa de servicios**

Existen ciertas labores como la plantación o la vendimia, que requieren de maquinaria que no se va a utilizar más en la explotación y con un elevado coste, por lo cual se solicitará a una empresa de servicios de la zona para la realización de los mismos:

- Equipo de plantación. Tractor 170 CV (126,77 KW) y una maquina plantadora guiada por GPS.
- Maquina vendimiadora.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.2.2. Potencia requerida por la maquinaria

Una vez determina la maquinaria necesaria para realizar las labores del proceso productivo de la plantación, se procede a comprobar si el tractor de la explotación tiene la potencia suficiente para la realización de las labores más pesadas. Para ello se necesitan ciertos valores que aparecen en las siguientes tablas, como anchura, velocidad de trabajo, coeficiente de labranza, resistencia a la rodadura, factor de tracción de los neumáticos.

Tabla 26. Descripción de la velocidad, anchura y eficiencia de cada apero para calcular el CTT, CTR, TTR y TT.

Maquinaria	V (Km/h)	A (m)	E (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	TT (h)
Subsolador	3,5	1,40	0,70	0,49	0,34	2,92	123,52
Cultivador	6,0	2,50	0,80	1,50	1,20	0,83	35,11
Abonadora localizada	5	2,50	0,80	1,25	1,56	0,64	27,07
Pulverizador hidráulico	4	6,00	0,80	2,40	1,92	0,52	22,00
Remolque esparcidor	7	2,50	0,70	1,75	1,25	0,80	33,84

Tabla 27. Clasificación y ponderación del coeficiente de labranza en función del tipo de suelo.

Tipo suelo	Arenoso ligero	Franco - Arenoso	Franco	Arcilloso pesado
Coeficiente de labranza (N/m ²)	20.000 - 30.000	28.000	30.000 - 40.000	40.000 - 70.000

Tabla 28. Clasificación y ponderación de la resistencia a la rodadura en función del tipo de pavimento.

Tipo de pavimento	Resistencia a la rodadura (f _R)
Carretera	0,03
Camino firme	0,04
Camino de tierra	0,06
Suelo baldío	0,09
Rastrojo	0,10
Tierra labrada	0,15
Arenal	0,25

Tabla 29. Clasificación y ponderación del factor de tracción en función del tipo de pavimento.

Tipo de pavimento	Factor de tracción (f _T)	Tipo de pavimento	Factor de tracción (f _T)
Asfalto	0,90	Camino de grava suelta	0,36
Arcilla seca	0,50	Tierra firme	0,55
Arcilla húmeda	0,45	Tierra suelta	0,45

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Potencia requerida por el subsolador**

Para determinar la potencia requerida se emplea la siguiente fórmula:

$$P_r = \frac{(N_b + N_r)}{0,9}$$

Siendo:

- Pr (kW/m): Potencia requerida.
- Nb (kW): Potencia a la barra.
- Nr (kW): Potencia de rodadura.
- 0,9: Potencia nominal del tractor, ya que se considera que trabaja a un 90%.

1. En primer lugar, se calcula la potencia a la barra con la siguiente fórmula:

$$N_b = T * v$$

Siendo:

- T (N): Esfuerzo de tracción.
- v (m/s): Velocidad de trabajo. 3,5 km/h = 0,97 m/s

El valor del esfuerzo de tracción del subsolador se calcula con la siguiente fórmula:

$$T = S * \mu$$

Siendo:

- S (m2): Sección de labor.
- μ (N/ m2): Coeficiente de labranza. Para el tipo de suelo es de 28.000 N/m2.

El valor de la sección de labor se calcula con la siguiente fórmula:

$$S = a * p$$

Siendo:

- a (m): Ancho de trabajo. 1,4
- p (m): Profundidad de trabajo. 0,7

$$S_{\text{subsolador}} = 1,4 * 0,7 = 0,98 \text{ m}^2$$

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Una vez obtenida la sección de labor se calcula el esfuerzo de tracción:

$$T_{\text{subsolador}} = 0,98 * 28.000 = 27.440 \text{ N}$$

Calculada el esfuerzo de tracción se haya la potencia a la barra:

$$N_{b \text{ subsolador}} = 27.440 * 0,97 * 10^{-3} = 26,62 \text{ kW}$$

2. En segundo lugar, se calcula la potencia de rodadura con la siguiente fórmula:

$$N_r = R_R * v * \left(\frac{9,806215 * 10^{-3} \text{ kW}}{1 \left(\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)} \right)$$

Siendo:

- RR (kg): Resistencia a la rodadura.
- v (m/s): Velocidad de trabajo. 3,5 km/h = 0,97 m/s

El valor de la resistencia a la rodadura, depende del peso total del vehículo y se calcula con la siguiente fórmula:

$$R_R = W * f_R$$

Siendo:

- W (kg): Peso del vehículo. 4.750 kg
- fR: Coeficiente de resistencia a la rodadura. Para el tipo de suelo es de 0,09

$$R_{R \text{ subsolador}} = 4.750 * 0,09 = 427,5 \text{ kg}$$

Una vez obtenida la resistencia a la rodadura se calcula la potencia de rodadura:

$$N_{r \text{ subsolador}} = 427,5 * 0,97 * \left(\frac{9,806215 * 10^{-3} \text{ kW}}{1 \left(\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)} \right) = 4,06 \text{ kW}$$

3. Calculada la potencia a la barra y la de rodadura, se obtiene la potencia requerida:

$$P_r = \frac{(26,62 + 4,06)}{0,9} = 34,08 \text{ kW}$$

Se establece un margen de seguridad del 15% para evitar que el tractor trabaje en condiciones de esfuerzo, y que la pérdida de potencia es del 8%. Siendo la potencia requerida del cultivador de 36,05 kW,

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Potencia requerida por el cultivador**

Para determinar la potencia requerida se emplea la siguiente fórmula:

$$P_r = \frac{(N_b + N_r)}{0,9}$$

Siendo:

- Pr (kW/m): Potencia requerida.
- Nb (kW): Potencia a la barra.
- Nr (kW): Potencia de rodadura.
- 0,9: Potencia nominal del tractor, ya que se considera que trabaja a un 90%.

1. En primer lugar, se calcula la potencia a la barra con la siguiente fórmula:

$$N_b = T * v$$

Siendo:

- T (N): Esfuerzo de tracción.
- v (m/s): Velocidad de trabajo. 6 km/h = 1,67 m/s

El valor del esfuerzo de tracción del cultivador se calcula con la siguiente fórmula:

$$T = S * \mu$$

Siendo:

- S (m2): Sección de labor.
- μ (N/ m2): Coeficiente de labranza. Para el tipo de suelo es de 28.000 N/m2.

El valor de la sección de labor se calcula con la siguiente fórmula:

$$S = a * p$$

Siendo:

- a (m): Ancho de trabajo. 3,0
- p (m): Profundidad de trabajo. 0,3

$$S_{cultivador} = 3,0 * 0,3 = 0,9 \text{ m}^2$$

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Una vez obtenida la sección de labor se calcula el esfuerzo de tracción:

$$T_{cultivador} = 0,9 * 28.000 = 25.200 \text{ N}$$

Calculada el esfuerzo de tracción se haya la potencia a la barra:

$$N_{b\text{ cultivador}} = 25.200 * 1,67 * 10^{-3} = 42,08 \text{ kW}$$

2. En segundo lugar, se calcula la potencia de rodadura con la siguiente fórmula:

$$N_r = R_R * v * \left(\frac{9,806215 * 10^{-3} \text{ kW}}{1 \left(\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)} \right)$$

Siendo:

- RR (kg): Resistencia a la rodadura.
- v (m/s): Velocidad de trabajo. 6 km/h = 1,67 m/s

El valor de la resistencia a la rodadura, depende del peso total del vehículo y se calcula con la siguiente fórmula:

$$R_R = W * f_R$$

Siendo:

- W (kg): Peso del vehículo. 4.750 kg
- fR: Coeficiente de resistencia a la rodadura. Para el tipo de suelo es de 0,09

$$R_{R\text{ subsolador}} = 4.750 * 0,09 = 427,5 \text{ kg}$$

Una vez obtenida la resistencia a la rodadura se calcula la potencia de rodadura:

$$N_{r\text{ subsolador}} = 427,5 * 1,67 * \left(\frac{9,806215 * 10^{-3} \text{ kW}}{1 \left(\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)} \right) = 7,00 \text{ kW}$$

3. Calculada la potencia a la barra y la de rodadura, se obtiene la potencia requerida:

$$P_r = \frac{(42,08 + 7,00)}{0,9} = 54,53 \text{ kW}$$

Se establece un margen de seguridad del 15% para evitar que el tractor trabaje en condiciones de esfuerzo, y que la pérdida de potencia es del 8%. Siendo la potencia requerida del cultivador de 57,69 kW.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Potencia requerida por la abonadora localizada**

Para determinar la potencia requerida se emplea la siguiente fórmula:

$$P_r = \frac{(N_b + N_r)}{0,9}$$

Siendo:

- Pr (kW/m): Potencia requerida.
- Nb (kW): Potencia a la barra.
- Nr (kW): Potencia de rodadura.
- 0,9: Potencia nominal del tractor, ya que se considera que trabaja a un 90%.

1. En primer lugar, se calcula la potencia a la barra con la siguiente fórmula:

$$N_b = T * v$$

Siendo:

- T (N): Esfuerzo de tracción.
- v (m/s): Velocidad de trabajo. 5 km/h = 1,38 m/s

El valor del esfuerzo de tracción del pulverizador se calcula con la siguiente fórmula:

$$T = W * f_T$$

Siendo:

- W (kg): Peso que soportan las ruedas. (4.750 + 300 + 550) = 5.600 kg
- fT: Factor de tracción. Para el tipo de suelo es de 0,55

$$T_{pulverizador} = 5.600 * 0,55 = 3.080 \text{ kg}$$

Calculada el esfuerzo de tracción se haya la potencia a la barra:

$$N_b \text{ pulverizador} = 3.080 * 1,38 * \left(\frac{9,806215 * 10^{-3} \text{ kW}}{1 \left(\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)} \right) = 41,68 \text{ kW}$$

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2. En segundo lugar, se calcula la potencia de rodadura con la siguiente fórmula:

$$N_r = R_R * v * \left(\frac{9,806215 * 10^{-3} kW}{1 (kg \frac{m}{s})} \right)$$

Siendo:

- RR (kg): Resistencia a la rodadura.
- v (m/s): Velocidad de trabajo. 5 km/h = 1,38 m/s

El valor de la resistencia a la rodadura, depende del peso total del vehículo y se calcula con la siguiente fórmula:

$$R_R = W * f_R$$

Siendo:

- W (kg): Peso del vehículo. 5.600 kg
- fR: Coeficiente de resistencia a la rodadura. Para el tipo de suelo es de 0,09

$$R_{R_{subsolador}} = 5.600 * 0,09 = 504,0 \text{ kg}$$

Una vez obtenida la resistencia a la rodadura se calcula la potencia de rodadura:

$$N_{r_{subsolador}} = 504,0 * 1,38 * \left(\frac{9,806215 * 10^{-3} kW}{1 (kg \frac{m}{s})} \right) = 6,82 \text{ kW}$$

3. Calculada la potencia a la barra y la de rodadura, se obtiene la potencia requerida:

$$P_r = \frac{(41,68 + 6,82)}{0,9} = 53,89 \text{ kW}$$

Se establece un margen de seguridad del 15% para evitar que el tractor trabaje en condiciones de esfuerzo, y que la pérdida de potencia es del 8%. Siendo la potencia requerida del cultivador de 57,01 kW.

- **Potencia requerida por el pulverizador hidráulico**

Para determinar la potencia requerida se emplea la siguiente fórmula:

$$P_r = \frac{(N_b + N_r)}{0,9}$$

Siendo:

- Pr (kW/m): Potencia requerida.
- Nb (kW): Potencia a la barra.
- Nr (kW): Potencia de rodadura.
- 0,9: Potencia nominal del tractor, ya que se considera que trabaja a un 90%.

1. En primer lugar, se calcula la potencia a la barra con la siguiente fórmula:

$$N_b = T * v$$

Siendo:

- T (N): Esfuerzo de tracción.
- v (m/s): Velocidad de trabajo. 4 km/h = 1,11 m/s

El valor del esfuerzo de tracción del pulverizador se calcula con la siguiente fórmula:

$$T = W * f_T$$

Siendo:

- W (kg): Peso que soportan las ruedas. 4.750 kg
- fT: Factor de tracción. Para el tipo de suelo es de 0,55

$$T_{pulverizador} = 4.750 * 0,55 = 2.612,50 \text{ kg}$$

Calculada el esfuerzo de tracción se haya la potencia a la barra:

$$N_b \text{ pulverizador} = 2.612,50 * 1,11 * \left(\frac{9,806215 * 10^{-3} kW}{1 \left(kg \frac{m}{s} \right)} \right) = 28,60 \text{ kW}$$

2. En segundo lugar, se calcula la potencia de rodadura con la siguiente fórmula:

$$N_r = R_R * v * \left(\frac{9,806215 * 10^{-3} kW}{1 \left(kg \frac{m}{s} \right)} \right)$$

Siendo:

- RR (kg): Resistencia a la rodadura.
- v (m/s): Velocidad de trabajo. 4 km/h = 1,11 m/s

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

El valor de la resistencia a la rodadura, depende del peso total del vehículo y se calcula con la siguiente fórmula:

$$R_R = W * f_R$$

Siendo:

- W (kg): Peso del vehículo. 4.750 kg
- fR: Coeficiente de resistencia a la rodadura. Para el tipo de suelo es de 0,09

$$R_{R_{subsolador}} = 4.750 * 0,09 = 427,50 \text{ kg}$$

Una vez obtenida la resistencia a la rodadura se calcula la potencia de rodadura:

$$N_{r_{subsolador}} = 427,50 * 1,11 * \left(\frac{9,806215 * 10^{-3} kW}{1 \left(kg \frac{m}{s} \right)} \right) = 4,61 \text{ kW}$$

3. Calculada la potencia a la barra y la de rodadura, se obtiene la potencia requerida:

$$P_r = \frac{(28,60 + 4,61)}{0,9} = 36,90 \text{ kW}$$

Se establece un margen de seguridad del 15% para evitar que el tractor trabaje en condiciones de esfuerzo, y que la pérdida de potencia es del 8%. Siendo la potencia requerida del cultivador de 39,04 kW.

- **Potencia requerida por el remolque esparcidor**

Para determinar la potencia requerida se emplea la siguiente fórmula:

$$P_r = \frac{(N_b + N_r)}{0,9}$$

Siendo:

- Pr (kW/m): Potencia requerida.
- Nb (kW): Potencia a la barra.
- Nr (kW): Potencia de rodadura.
- 0,9: Potencia nominal del tractor, ya que se considera que trabaja a un 90%.

1. En primer lugar, se calcula la potencia a la barra con la siguiente fórmula:

$$N_b = T * v$$

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Siendo:

- T (N): Esfuerzo de tracción.
- v (m/s): Velocidad de trabajo. 7 km/h = 1,94 m/s

El valor del esfuerzo de tracción del pulverizador se calcula con la siguiente fórmula:

$$T = W * f_T$$

Siendo:

- W (kg): Peso que soportan las ruedas. 4.750 kg
- fT: Factor de tracción. Para el tipo de suelo es de 0,55

$$T_{pulverizador} = 4.750 * 0,55 = 2.612,50 \text{ kg}$$

Calculada el esfuerzo de tracción se haya la potencia a la barra:

$$N_b \text{ pulverizador} = 2.612,50 * 1,94 * \left(\frac{9,806215 * 10^{-3} \text{ kW}}{1 \left(\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)} \right) = 49,70 \text{ kW}$$

2. En segundo lugar, se calcula la potencia de rodadura con la siguiente fórmula:

$$N_r = R_R * v * \left(\frac{9,806215 * 10^{-3} \text{ kW}}{1 \left(\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)} \right)$$

Siendo:

- RR (kg): Resistencia a la rodadura.
- v (m/s): Velocidad de trabajo. 7 km/h = 1,94 m/s

El valor de la resistencia a la rodadura, depende del peso total del vehículo y se calcula con la siguiente fórmula:

$$R_R = W * f_R$$

Siendo:

- W (kg): Peso del vehículo. 4.750 kg
- fR: Coeficiente de resistencia a la rodadura. Para el tipo de suelo es de 0,09

$$R_{R \text{ subsolador}} = 4.750 * 0,09 = 427,50 \text{ kg}$$

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Una vez obtenida la resistencia a la rodadura se calcula la potencia de rodadura:

$$N_{r_{subsotador}} = 427,50 * 1,94 * \left(\frac{9,806215 * 10^{-3} kW}{1 \left(kg \frac{m}{s} \right)} \right) = 8,13 kW$$

3. Calculada la potencia a la barra y la de rodadura, se obtiene la potencia requerida:

$$P_r = \frac{(49,70 + 8,13)}{0,9} = 64,25 kW$$

Se establece un margen de seguridad del 15% para evitar que el tractor trabaje en condiciones de esfuerzo, y que la pérdida de potencia es del 8%. Siendo la potencia requerida del cultivador de 67,97 kW.

De acuerdo con las potencias requeridas por las labores más pesadas, se llega a la conclusión de que la potencia que tiene el tractor de la explotación (120 CV = 89,48 kW) es suficiente para la realización de todas las labores tanto con aperos propios como alquilados

2.2.3. Cálculo del consumo de gasoil

La cantidad de combustible consumido para realizar cada labor dependerá de la potencia del tractor y del tiempo que se tarda en realizar la actividad.

$$\text{Consumo gasoil (L/h)} = C_e * \frac{P}{E}$$

Siendo:

- C_e (g/kW*h): Consumo específico. 220 g/kW*h
- P (kW): Potencia nominal del motor. 89,48 kW
- E (g/L): Peso específico del gasoil. 840 g/L

$$\text{Consumo gasoil (L/h)} = 220 * \frac{89,48}{840} = 23,45 \text{ L/h}$$

El consumo medio del tractor en gasoil es de 23,45 L/h.

Tabla 30. Consumo de carburante del tractor en función de la labor realizada y el tiempo de trabajo total (TT).

Labor	TT (h)	Consumo gasoil (L)
Pase subsolador	123,52	2.896,55
Pase Cultivador	35,11	823,33
Abonadora localizada	27,07	634,79
Pulverizador hidráulico	22,00	515,90
Remolque esparcidor	33,84	793,55
Despuntado	58,80	1.378,86
Prepodado	39,34	922,53
Vendimia 3º año	13,00	304,85
Vendimia 4º año	19,50	457,28
Vendimia 5º año y sig.	24,70	579,22

2.2.4. Cálculo del consumo de lubricante

Se entiende como lubricantes a todo tipo de aceites usados en los motores.

$$\text{Consumo aceite (L/h)} = (0,00059 * \text{potencia (kw)}) + 0,02169$$

$$\text{Consumo aceite (L/h)} = (0,00059 * 89,48) + 0,02169 = 0,074 \text{ L/h}$$

El consumo medio del tractor en lubricante es de 0,074 L/h.

Tabla 31. Consumo de lubricante del tractor en función de la labor realizada y el tiempo de trabajo total (TT).

Labor	TT (h)	Consumo lubricante (L)
Pase subsolador	123,52	9,14
Pase Cultivador	35,11	2,60
Abonadora localizada	27,07	2,00
Pulverizador hidráulico	22,00	1,63
Remolque esparcidor	33,84	2,50
Despuntado	58,80	4,35
Prepodado	39,34	2,91
Vendimia 3º año	13,00	0,96
Vendimia 4º año	19,50	1,44
Vendimia 5º año y sig.	24,70	1,83

2.3. Coste horario de utilización de la maquinaria alquilada

- **Subsolado:** La labor de subsolado se va a contratar a una empresa de servicios, el subsolador vibratorio suspendido de tres brazos. El precio es de 200,00 €/día. Como para realizar la labor de subsolado se necesitan 123,52 horas, y la jornada laboral es de 8h; los días necesarios para realizar la labor son 15,44 días, siendo alquilado el mismo para 16 días.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Plantación:** La labor de plantación se va a contratar a una empresa de servicios. Incluye el tractor y la máquina plantadora laser con GPS incorporado, pero no la planta. El precio es de 218,61 €/ha.
- **Vendimiadora:** La vendimia se va a contratar a una empresa de servicios. Incluye la vendimiadora, el consumo de gasoil y lubricantes y la mano de obra. El precio es de 200 €/ha.

2.4. Mano de obra

Para poder cubrir las operaciones que se desean realizar en la explotación y habiendo estudiado las necesidades de trabajo de cada labor, será necesario la contratación de un capataz agrícola para dirigir la explotación y realizar las labores de tractorista.

Por otro lado, se contará con mano de obra eventual sin cualificar, peón, para las labores que sean necesarias en la explotación, como la de la poda.

Tabla 32. Estimación de la mano de obra necesaria mensualmente cada año. (T = Tractorista, P = Peón).

Año	ENE		FEB		MAR		ABR		MAY		JUN		JUL		AGO		SEP		OCT		NOV		DIC		
	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	
1	1			15	1			2	1	2	1	2	1		1		1		1		1				
2	1			15	1		1		1		1		1		1		1								
3	1			15	1		1		1		1		1		1		1								
4	1			15	1		1		1		1		1		1		1								
5	1			15	1		1		1		1		1		1		1								
6 y sucesivos	1			15	1		1		1	15	1	15	1		1		1	15			1				

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

3. Cuadros del proceso productivo

3.1. Definición de las necesidades

Año 1º

Tabla 33. Definición de las especificaciones técnicas necesarias para el año 1º.

Especificaciones técnicas					Cuantificación de las necesidades			Resumen de necesidades	
Actividades		Intervalo			Aclaraciones	Identificación			Cantidad total
Nº	Actividad	Inicio	Final	Nº días		Nombre	Unidad	Coef. téc.	
1	Subsolado	1 Sep	15 Sep	15	Un pase de subsolador con una profundidad de 70 cm				
2	Pase de cultivador	15 Nov	31 Nov	16	Pase de cultivador				
3	Acopio y conservación del material vegetal	7 Abr	15 Abr	8	Revisión de plantones y almacenamiento	Verdejo - 1103 Paulsen	Ud/ha	2.222	93.991,00
4	Plantación	15 Abr	30 Abr	15	Recorte de raíces y plantación con máq. plant. con GPS				
5	Fertilización orgánica	1 May	15 May	15	Fertilización orgánica de mantenimiento	Estiércol ovino	t/ha	23,64	1.000,00
6	Pase de cultivador	15 May	31 May	16	Pase de cultivador				
7	Fertilización mineral	1 Jun	15 Jun	15	Fertilización mineral de mantenimiento	N-P-K (8-15-15)	kg/ha	19,33	817,66
8	Fertilización mineral	15 Jun	31 Jun	16	Fertilización mineral de mantenimiento	N-K (13-46)	kg/ha	15,22	643,81
9	Revisión general	1 Jul	7 Jul	7	Comprobar el estado de los plantones y colocar los torcidos				
10	Colocación protectores	7 Jul	15 Jul	7	Colocación de protectores de PVC	Protectores PVC	Ud/ha	2.222	93.991,00
11	Entutorado	15 Jul	22 Jul	7	Colocación de los tutores y atado	Tutores	Ud/ha	2.222	93.991,00

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Año 2º

Tabla 34. Definición de las especificaciones técnicas necesarias para el año 2º.

Especificaciones técnicas					Cuantificación de las necesidades			Resumen de necesidades	
Actividades		Intervalo			Aclaraciones	Identificación			
Nº	Actividad	Inicio	Final	Días		Nombre	Ud.	Coef. téc.	Cantidad total
1	Labor de otoño	15 Nov	31 Nov	16	Pase de cultivador				
2	Labor intercalada	15 Ene	31 Ene	16	Pase de cultivador				
3	Poda de formación	1 Feb	28 Feb	30	Un sarmiento vigoroso se podara a 2 yema y se ata a un tutor para asegurar su verticalidad				
4	Labor de primavera	1 Mar	15 Mar	15	Pase de cultivador				
5	Fertilización mineral	15 Mar	30 Mar	15	Fertilización mineral de mantenimiento	N-P-K (8-15-15)	kg/ha	44,67	1.889,54
6	Fertilización mineral	1 Abr	15 Abr	15	Fertilización mineral de mantenimiento	N-K (13-46)	kg/ha	35,65	1.508,00
7	Tratamiento fitosanitario	15 Abr	30 Abr	15	Tratamiento contra piral	TEBUFENOCIDA 24% [SC]	L/ha	0,2	8,5
8	Tratamiento fitosanitario	1 May	15 May	15	Tratamiento contra Araña roja	ACRINATRIN 7,5% [EW]	L/ha	0,3	12,7
9	Labor complementaria	15 May	31 May	16	Pase de cultivador				
10	Reposición de marras	1 Jun	15 Jun	15	Sustitución de las cepas no prendidas	Plantones	Ud/ha	66,66	2.820,0
11	Tratamiento fitosanitario	15 Jun	30 Jun	15	Tratamiento contra la botrytis	FOLPET 50% [SC]	L/ha	3,0	127,0
12	Tratamiento fitosanitario	1 Jul	15 Jul	15	Tratamiento contra oídio y mildiu	AZOXISTROBIN 25% [SC]	L/ha	1,0	42,3
13	Labor complementaria	15 Jul	31 Jul	16	Pase de cultivador				
14	Tratamiento fitosanitario	1 Ago	15 Ago	15	Tratamiento contra polilla del racimo	FENOXICARB 25% [WG]	L/ha	0,2	8,5
15	Labor complementaria	15 Ago	31 Ago	16	Pase de cultivador				

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Año 3º

Tabla 35. Definición de las especificaciones técnicas necesarias para el año 3º.

Especificaciones técnicas					Cuantificación de las necesidades			Resumen de necesidades	
Actividades		Intervalo			Aclaraciones	Identificación			
Nº	Actividad	Inicio	Final	Días		Nombre	Ud.	Coef. téc.	Cantidad total
1	Labor de otoño	15 Nov	31 Nov	16	Pase de cultivador				
2	Labor intercalada	15 Ene	31 Ene	16	Pase de cultivador				
3	Poda de formación	1 Feb	28 Feb	30	El sarmiento se rebaja a 2-6 yemas y se conservan los 2 superiores para formar los brazos de la cepa				
4	Labor de primavera	1 Mar	15 Mar	15	Pase de cultivador				
5	Fertilización mineral	15 Mar	30 Mar	15	Fertilización mineral de mantenimiento	N-P-K (8-15-15)	kg/ha	64,00	2.707,20
6	Fertilización mineral	1 Abr	15 Abr	15	Fertilización mineral de mantenimiento	N-K (13-46)	kg/ha	50,87	2.151,80
7	Tratamiento fitosanitario	15 Abr	30 Abr	15	Tratamiento contra piral	TEBUFENOCIDA 24% [SC]	L/ha	0,2	8,5
8	Tratamiento fitosanitario	1 May	15 May	15	Tratamiento contra Araña roja	ACRINATRIN 7,5% [EW]	L/ha	0,3	12,7
9	Labor complementaria	15 May	31 May	16	Pase de cultivador				
10	Tratamiento fitosanitario	1 Jun	15 Jun	15	Tratamiento contra la botrytis	FOLPET 50% [SC]	L/ha	3,0	127,0
11	Tratamiento fitosanitario	15 Jun	30 Jun	15	Tratamiento contra oídio y mildiu	AZOXISTROBIN 25% [SC]	L/ha	1,0	42,3
12	Labor complementaria	1 Jul	15 Jul	16	Pase de cultivador				
13	Tratamiento fitosanitario	15 Jul	31 Jul	15	Tratamiento contra polilla del racimo	FENOXICARB 25% [WG]	L/ha	0,2	8,5
14	Labor complementaria	1 Ago	15 Ago	16	Pase de cultivador				
15	Vendimia	20 Ago	20 Sep	31	Vendimia mecanizada				

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Año 4º

Tabla 36. Definición de las especificaciones técnicas necesarias para el año 4º.

Especificaciones técnicas					Cuantificación de las necesidades			Resumen de necesidades	
Actividades		Intervalo			Aclaraciones	Identificación			
Nº	Actividad	Inicio	Final	Días		Nombre	Ud.	Coef. téc.	Cantidad total
1	Labor de otoño	15 Nov	31 Nov	16	Pase de cultivador				
2	Labor intercalada	15 Ene	31 Ene	16	Pase de cultivador				
3	Poda de formación	1 Feb	28 Feb	30	Los 2 sarmientos se podan a 3-4 yemas para asegurar la formación de un brazo y dos sarmientos a cada lado				
4	Fertilización orgánica	1 Mar	15 Mar	15	Fertilización orgánica de mantenimiento	Estiércol ovino	t/ha	23,64	1.000,00
5	Labor de primavera	15 Mar	30 Mar	15	Pase de cultivador				
6	Fertilización mineral	1 Abr	15 Abr	15	Fertilización mineral de mantenimiento	N-P-K (8-15-15)	kg/ha	96,00	4.060,80
7	Fertilización mineral	15 Abr	30 Abr	15	Fertilización mineral de mantenimiento	N-K (13-46)	kg/ha	76,30	3.227,50
8	Tratamiento fitosanitario	1 May	15 May	15	Tratamiento contra piral	TEBUFENOCIDA 24% [SC]	L/ha	0,2	8,5
9	Tratamiento fitosanitario	15 May	31 May	30	Tratamiento contra Araña roja	ACRINATRIN 7,5% [EW]	L/ha	0,3	12,7
10	Labor complementaria	1 Jun	15 Jun	16	Pase de cultivador				
11	Tratamiento fitosanitario	15 Jun	30 Jun	30	Tratamiento contra la botrytis	FOLPET 50% [SC]	L/ha	3,0	127,0
12	Tratamiento fitosanitario	1 Jul	15 Jul	45	Tratamiento contra oídio y mildiu	AZOXISTROBIN 25% [SC]	L/ha	1,0	42,3
13	Labor complementaria	15 Jul	31 Jul	15	Pase de cultivador				
14	Tratamiento fitosanitario	1 Ago	15 Ago	16	Tratamiento contra polilla del racimo	FENOXICARB 25% [WG]	L/ha	0,2	8,5
15	Labor complementaria	15 Ago	31 Ago	16	Pase de cultivador				
16	Vendimia	20 Ago	20 Sep	31	Vendimia mecanizada				

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Año 5º

Tabla 37. Definición de las especificaciones técnicas necesarias para el año 5º.

Especificaciones técnicas					Cuantificación de las necesidades			Resumen de necesidades	
Actividades		Intervalo			Aclaraciones	Identificación			
Nº	Actividad	Inicio	Final	Días		Nombre	Ud.	Coef. tec.	Cantidad total
1	Labor de otoño	15 Nov	31 Nov	16	Pase de cultivador				
2	Labor intercalada	15 Ene	31 Ene	16	Pase de cultivador				
3	Poda de formación	1 Feb	28 Feb	30	El sarmiento superior se poda en vara y se ata el alambre, y el inferior se poda en pulgar				
4	Labor de primavera	1 Mar	15 Mar	15	Pase de cultivador				
5	Fertilización mineral	15 Mar	30 Mar	15	Fertilización mineral de mantenimiento	N-P-K (8-15-15)	kg/ha	128,00	5.414,40
6	Fertilización mineral	1 Abr	15 Abr	15	Fertilización mineral de mantenimiento	N-K (13-46)	kg/ha	101,74	4.303,60
7	Tratamiento fitosanitario	15 Abr	30 Abr	15	Tratamiento contra piral	TEBUFENOCIDA 24% [SC]	L/ha	0,2	8,5
8	Tratamiento fitosanitario	1 May	15 May	15	Tratamiento contra Araña roja	ACRINATRIN 7,5% [EW]	L/ha	0,3	12,7
9	Labor complementaria	15 May	31 May	16	Pase de cultivador				
10	Tratamiento fitosanitario	1 Jun	15 Jun	15	Tratamiento contra la botrytis	FOLPET 50% [SC]	L/ha	3,0	127,0
11	Tratamiento fitosanitario	15 Jun	30 Jun	15	Tratamiento contra oídio y mildiu	AZOXISTROBIN 25% [SC]	L/ha	1,0	42,3
12	Labor complementaria	1 Jul	15 Jul	16	Pase de cultivador				
13	Tratamiento fitosanitario	15 Jul	31 Jul	15	Tratamiento contra polilla del racimo	FENOXICARB 25% [WG]	L/ha	0,2	8,5
14	Labor complementaria	1 Ago	15 Ago	16	Pase de cultivador				
15	Vendimia	20 Ago	20 Sep	31	Vendimia mecanizada				

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Año 6º, 8º, 9º, 11º, 12º, 14º, 15º, 17º, 18º y 20º

Tabla 38. Definición de las especificaciones técnicas necesarias para el año 6º, 8º, 9º, 11º, 12º, 14º, 15º, 17º, 18º y 20º.

Especificaciones técnicas					Cuantificación de las necesidades			Resumen de necesidades	
Actividades		Intervalo			Aclaraciones	Identificación			Cantidad total
Nº	Actividad	Inicio	Final	Nº días		Nombre	Unidad	Coef. técnico	
1	Prepoda	1 Nov	15 Nov	15	Prepoda de los sarmientos				
2	Labor de otoño	15 Nov	31 Nov	16	Pase de cultivador				
3	Labor intercalada	15 Ene	31 Ene	16	Pase de cultivador				
4	Poda de fructificación	1 Feb	28 Feb	30	Se eliminan las varas, reconstruyendo sobre los pulgares un nuevo sistema de pulgar y vara en cada brazo				
5	Labor de primavera	1 Mar	10 Mar	10	Pase de cultivador				
6	Fertilización mineral	10 Mar	20 Mar	10	Fertilización mineral de mantenimiento	N-P-K (8-15-15)	kg/ha	128,00	5.414,40
7	Fertilización mineral	20 Mar	30 Mar	10	Fertilización mineral de mantenimiento	N-K (13-46)	kg/ha	101,74	4.303,60
8	Tratamiento fitosanitario	1 Abr	10 Abr	10	Tratamiento contra piral	TEBUFENOCIDA 24% [SC]	L/ha	0,2	8,5
9	Tratamiento fitosanitario	10 Abr	20 Abr	10	Tratamiento contra Araña roja	ACRINATRIN 7,5% [EW]	L/ha	0,3	12,7
10	Espergurado	20 Abr	30 Abr	10	Espergurado de los pámpanos				
11	Labor complementaria	1 May	10 May	10	Pase de cultivador				
12	Despunte	10 May	20 May	10	Labor de despunte de los pámpanos				
13	Desnietado	20 May	30 May	10	Labor de desnietado				
14	Aclareo de racimos	1 Jun	10 Jun	10	Aclareo de racimos de la cepa				
15	Tratamiento fitosanitario	10 Jun	20 Jun	10	Tratamiento contra la botrytis	FOLPET 50% [SC]	L/ha	3,0	127,0
16	Tratamiento fitosanitario	20 Jun	30 Jun	10	Tratamiento contra oídio y mildiu	AZOXISTROBIN 25% [SC]	L/ha	1,0	42,3
17	Labor complementaria	1 Jul	10 Jul	10	Pase de cultivador				
18	Tratamiento fitosanitario	10 Jul	20 Jul	10	Tratamiento contra polilla del racimo	FENOXICARB 25% [WG]	L/ha	0,2	8,5

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

19	Labor complementaria	20 Jul	31 Jul	10	Pase de cultivador				
20	Deshojado	1 Ago	10 Ago	10	Labor de deshojado de las cepas para la vendimia				
21	Vendimia	20 Ago	20 Sep	31	Vendimia mecanizada				

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Año 7º, 10º, 13º, 16º y 19º

Tabla 39. Definición de las especificaciones técnicas necesarias para el año 7º, 10º, 13º, 16º y 19º.

Especificaciones técnicas					Cuantificación de las necesidades			Resumen de necesidades	
Actividades		Intervalo			Aclaraciones	Identificación			Cantidad total
Nº	Actividad	Inicio	Final	Nº días		Nombre	Unidad	Coef. técnico	
1	Prepoda	1 Nov	15 Nov	15	Prepoda de los sarmientos				
2	Labor de otoño	15 Nov	31 Nov	16	Pase de cultivador				
3	Labor intercalada	15 Ene	31 Ene	16	Pase de cultivador				
4	Poda de fructificación	1 Feb	28 Feb	30	Se eliminan las varas, reconstruyendo sobre los pulgares un nuevo sistema de pulgar y vara en cada brazo				
5	Fertilización orgánica	1 Mar	10 Mar	15	Fertilización orgánica de mantenimiento	Estiércol ovino	t/ha	23,64	1.000,00
6	Labor de primavera	10 Mar	20 Mar	10	Pase de cultivador				
7	Fertilización mineral	20 Mar	30 Mar	10	Fertilización mineral de mantenimiento	N-P-K (8-15-15)	kg/ha	128,00	5.414,40
8	Fertilización mineral	1 Abr	10 Abr	10	Fertilización mineral de mantenimiento	N-K (13-46)	kg/ha	101,74	4.303,60
9	Tratamiento fitosanitario	10 Abr	20 Abr	10	Tratamiento contra piral	TEBUFENOCIDA 24% [SC]	L/ha	0,2	8,5
10	Tratamiento fitosanitario	20 Abr	30 Abr	10	Tratamiento contra Araña roja	ACRINATRIN 7,5% [EW]	L/ha	0,3	12,7
11	Espergurado	1 May	10 May	10	Espergurado de los pámpanos				
12	Labor complementaria	10 May	20 May	10	Pase de cultivador				
13	Despunte	20 May	30 May	10	Labor de despunte de los pámpanos				
14	Desnietado	1 Jun	10 Jun	10	Labor de desnietado				
15	Aclareo de racimos	10 Jun	20 Jun	10	Aclareo de racimos de la cepa				
16	Tratamiento fitosanitario	20 Jun	30 Jun	10	Tratamiento contra la botrytis	FOLPET 50% [SC]	L/ha	3,0	127,0
17	Tratamiento fitosanitario	1 Jul	10 Jul	10	Tratamiento contra oídio y mildiu	AZOXISTROBIN 25% [SC]	L/ha	1,0	42,3
18	Labor complementaria	10 Jul	20 Jul	10	Pase de cultivador				

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

19	Tratamiento fitosanitario	20 Jul	31 Jul	10	Tratamiento contra polilla del racimo	FENOXICARB 25% [WG]	L/ha	0,2	8,5
20	Labor complementaria	1 Ago	10 Ago	10	Pase de cultivador				
21	Deshojado	10 Ago	22 Ago	10	Labor de deshojado de las cepas para la vendimia				
22	Vendimia	20 Ago	20 Sep	31	Vendimia mecanizada				

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

3.2. Satisfacción de las necesidades

Año 1º

Tabla 40. Satisfacción de las especificaciones técnicas necesarias para el año 1º

Actividades		Sup. viñ. (ha)	Maquinaria	TT (h)	Mano de obra	Materias primas			Consumo gasoil (L)	Consumo aceite (L)
Nº	Actividad					Nombre	Ud/ha	Total		
1	Subsolado	42,30	Tractor 120 CV y subsolador	123,52	1 Tractorista				2.896,55	9,14
2	Pase de cultivador	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
3	Acopio y conservación del material vegetal	42,30	Tijeras de poda		2 peones	Planta Verdejo - 1103 Paulsen	2.222	93.991,00		
4	Plantación	42,30	Tractor 170 CV y máq. plant.	144,66	Labor contratada				Labor contratada	
5	Fertilización orgánica de mantenimiento	42,30	Tractor 120 CV y remolque esparcidor	33,84	1 Tractorista	Estiércol ovino	23,64 t	1.000,00	793,55	2,50
6	Pase de cultivador	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
7	Fertilización mineral de mantenimiento	42,30	Tractor 120 CV y abonadora localizada	27,07	1 Tractorista	N-P-K (8-15-15)	19,33 kg	817,66	634,79	2,00
8	Fertilización mineral de mantenimiento	42,30	Tractor 120 CV y abonadora localizada	27,07	1 Tractorista	N-K (13-46)	15,22 kg	643,81	634,79	2,00
9	Revisión general	42,30		14,46	2 peones					
10	Colocación de protectores	42,30	Tractor 120 CV y remolque	101,22	1 Tractorista 2 peones	Protectores de PVC	2.222	93.991,00		
11	Entutorado	42,30	Tractor 120 CV y remolque	101,22	1 Tractorista 2 peones	Tutores	2.222	93.991,00		

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Año 2º

Tabla 41. Definición de las especificaciones técnicas necesarias para el año 2º

Nº	Actividades	Sup. viñ. (ha)	Maquinaria	TT (h)	Mano de obra	Materias primas			Consumo gasoil (L)	Consumo aceite (L)
	Actividad					Nombre	Ud/ha	Total		
1	Labor de otoño	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
2	Labor intercalada	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
3	Poda de formación	42,30	Tijeras de poda	21,11	15 peones					
4	Labor de primavera	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
5	Fertilización mineral de mantenimiento	42,30	Tractor 120 CV y abonadora localizada	27,07	1 Tractorista	N-P-K (8-15-15)	44,67 kg	1.889,54	634,79	2,00
6	Fertilización mineral de mantenimiento	42,30	Tractor 120 CV y abonadora localizada	27,07	1 Tractorista	N-K (13-46)	35,65 kg	1.508,00	634,79	2,00
7	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	TEBUFENOCIDA 24% [SC]	0,2 L	8,50	515,90	1,63
8	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	ACRINATRIN 7,5% [EW]	0,3 L	12,70	515,90	1,63
9	Labor complementaria	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
10	Reposición de marras	42,30		21,69	2 peones	Plantones	66,66	2.820,00		
11	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	FOLPET 50% [SC]	3,0 L	127,00	515,90	1,63
12	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	AZOXISTROBIN 25% [SC]	1,0 L	42,30	515,90	1,63
13	Labor complementaria	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
14	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	FENOXICARB 25% [WG]	0,2 L	8,50	515,90	1,63
15	Labor complementaria	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Año 3º

Tabla 42. Definición de las especificaciones técnicas necesarias para el año 3º

Nº	Actividades	Sup. viñ. (ha)	Maquinaria	TT (h)	Mano de obra	Materias primas			Consumo gasoil (L)	Consumo aceite (L)
	Actividad					Nombre	Ud/ha	Total		
1	Labor de otoño	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
2	Labor intercalada	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
3	Poda de formación	42,30	Tijeras de poda	31,66	15 peones					
4	Labor de primavera	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
5	Fertilización mineral de mantenimiento	42,30	Tractor 120 CV y abonadora localizada	27,07	1 Tractorista	N-P-K (8-15-15)	64,00 kg	2.707,20	634,79	2,00
6	Fertilización mineral de mantenimiento	42,30	Tractor 120 CV y abonadora localizada	27,07	1 Tractorista	N-K (13-46)	50,87 kg	2.151,80	634,79	2,00
7	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	TEBUFENOCIDA 24% [SC]	0,2 L	8,50	515,90	1,63
8	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	ACRINATRIN 7,5% [EW]	0,3 L	12,70	515,90	1,63
9	Labor complementaria	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
10	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	FOLPET 50% [SC]	3,0 L	127,00	515,90	1,63
11	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	AZOXISTROBIN 25% [SC]	1,0 L	42,30	515,90	1,63
12	Labor complementaria	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
13	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	FENOXICARB 25% [WG]	0,2 L	8,50	515,90	1,63
14	Labor complementaria	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
15	Vendimia	42,30	Tractor 120 CV y remolque + máquina vendimiadora alquilada	42,30	1 Tractorista				304,85	0,96

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Año 4º

Tabla 43. Definición de las especificaciones técnicas necesarias para el año 4º

Nº	Actividades	Sup. viñ. (ha)	Maquinaria	TT (h)	Mano de obra	Materias primas			Consumo gasoil (L)	Consumo aceite (L)
	Actividad					Nombre	Ud/ha	Total		
1	Labor de otoño	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
2	Labor intercalada	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
3	Poda de formación	42,30	Tijeras de poda	63,62	15 peones					
4	Fert. org. de mant.	42,30	Tractor 120 CV y rem. esparc.	33,84	1 Tractorista	Estiércol ovino	23,64 t	1.000,00	793,55	2,50
5	Labor de primavera	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
6	Fertilización mineral de mantenimiento	42,30	Tractor 120 CV y abonadora localizada	27,07	1 Tractorista	N-P-K (8-15-15)	96,00 kg	4.060,80	634,79	2,00
7	Fertilización mineral de mantenimiento	42,30	Tractor 120 CV y abonadora localizada	27,07	1 Tractorista	N-K (13-46)	76,30 kg	3.227,50	634,79	2,00
8	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	TEBUFENOCIDA 24% [SC]	0,2 L	8,50	515,90	1,63
9	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	ACRINATRIN 7,5% [EW]	0,3 L	12,70	515,90	1,63
10	Labor complementaria	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
11	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	FOLPET 50% [SC]	3,0 L	127,00	515,90	1,63
12	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	AZOXISTROBIN 25% [SC]	1,0 L	42,30	515,90	1,63
13	Labor complementaria	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
14	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	FENOXICARB 25% [WG]	0,2 L	8,50	515,90	1,63
15	Labor complementaria	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
16	Vendimia	42,30	Tractor 120 CV y remolque + máq. vendimiadora alquilada	42,30	1 Tractorista				457,28	1,44

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Año 5º

Tabla 44. Definición de las especificaciones técnicas necesarias para el año 5º

Nº	Actividades	Sup. viñ. (ha)	Maquinaria	TT (h)	Mano de obra	Materias primas			Consumo gasoil (L)	Consumo aceite (L)
						Nombre	Ud/ha	Total		
1	Labor de otoño	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
2	Labor intercalada	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
3	Poda de formación	42,30	Tijeras de poda	79,15	15 peones					
4	Labor de primavera	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
5	Fertilización mineral de mantenimiento	42,30	Tractor 120 CV y abonadora localizada	27,07	1 Tractorista	N-P-K (8-15-15)	128,00 kg	5.414,40	634,79	2,00
6	Fertilización mineral de mantenimiento	42,30	Tractor 120 CV y abonadora localizada	27,07	1 Tractorista	N-K (13-46)	101,74 kg	4.303,60	634,79	2,00
7	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	TEBUFENOCIDA 24% [SC]	0,2 L	8,50	515,90	1,63
8	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	ACRINATRIN 7,5% [EW]	0,3 L	12,70	515,90	1,63
9	Labor complementaria	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
10	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	FOLPET 50% [SC]	3,0 L	127,00	515,90	1,63
11	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	AZOXISTROBIN 25% [SC]	1,0 L	42,30	515,90	1,63
12	Labor complementaria	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
13	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	FENOXICARB 25% [WG]	0,2 L	8,50	515,90	1,63
14	Labor complementaria	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
15	Vendimia	42,30	Tractor 120 CV y remolque + máq. vendimiadora alquilada	42,30	1 Tractorista				579,22	1,83

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Año 6º, 8º, 9º, 11º, 12º, 14º, 15º, 17º, 18º y 20º

Tabla 45. Definición de las especificaciones técnicas necesarias para el año 6º, 8º, 9º, 11º, 12º, 14º, 15º, 17º, 18º y 20º.

Nº	Actividades	Sup. viñ. (ha)	Maquinaria	TT (h)	Mano de obra	Materias primas			Consumo gasoil (L)	Consumo aceite (L)
						Nombre	Ud/ha	Total		
1	Prepoda	42,30	Tractor 120 CV y prepodadora	39,34	1 Tractorista				922,53	2,91
2	Labor de otoño	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
3	Labor intercalada	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
4	Poda de fructificación	42,30	Tijeras de poda	105,53	15 peones					
5	Labor de primavera	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
6	Fertilización mineral de mantenimiento	42,30	Tractor 120 CV y abonadora localizada	27,07	1 Tractorista	N-P-K (8-15-15)	128,00 kg	5.414,40	634,79	2,00
7	Fertilización mineral de mantenimiento	42,30	Tractor 120 CV y abonadora localizada	27,07	1 Tractorista	N-K (13-46)	101,74 kg	4.303,60	634,79	2,00
8	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	TEBUFENOCIDA 24% [SC]	0,2 L	8,50	515,90	1,63
9	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	ACRINATRIN 7,5% [EW]	0,3 L	12,70	515,90	1,63
10	Espergurado	42,30	Tijeras de poda	42,21	15 peones					
11	Labor complementaria	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
12	Despunte	42,30	Tractor 120 CV y despuntadora	58,80	1 Tractorista				1.378,86	4,35
13	Desnietado	42,30	Tijeras de poda	42,21	15 peones					
14	Aclareo de racimos	42,30	Tijeras de poda	42,21	15 peones					
15	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	FOLPET 50% [SC]	3,0 L	127,00	515,90	1,63
16	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	AZOXISTROBIN 25% [SC]	1,0 L	42,30	515,90	1,63
17	Labor complementaria	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
18	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	FENOXICARB 25% [WG]	0,2 L	8,50	515,90	1,63
19	Labor complementaria	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
20	Deshojado	42,30	Tijeras de poda	42,21	15 peones					

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

21	Vendimia	42,30	Tractor 120 CV y remolque + máq. vendimiadora alquilada	42,30	1 Tractorista				579,22	1,83
----	----------	-------	---	-------	---------------	--	--	--	--------	------

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Año 7º, 10º, 13º, 16º y 19º

Tabla 46. Definición de las especificaciones técnicas necesarias para el año 7º, 10º, 13º, 16º y 19º.

Nº	Actividades	Sup. viñ. (ha)	Maquinaria	TT (h)	Mano de obra	Materias primas			Consumo gasoil (L)	Consumo aceite (L)
						Nombre	Ud/ha	Total		
1	Prepoda	42,30	Tractor 120 CV y prepodadora	39,34	1 Tractorista				922,53	2,91
2	Labor de otoño	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
3	Labor intercalada	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
4	Poda de fructificación	42,30	Tijeras de poda	105,53	15 peones					
5	Fertilización orgánica de mantenimiento	42,30	Tractor 120 CV y remolque esparcidor	33,84	1 Tractorista	Estiércol ovino	23,64 t	1.000,00	793,55	2,50
6	Labor de primavera	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
7	Fertilización mineral de mantenimiento	42,30	Tractor 120 CV y abonadora localizada	27,07	1 Tractorista	N-P-K (8-15-15)	128,00 kg	5.414,40	634,79	2,00
8	Fertilización mineral de mantenimiento	42,30	Tractor 120 CV y abonadora localizada	27,07	1 Tractorista	N-K (13-46)	101,74 kg	4.303,60	634,79	2,00
9	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	TEBUFENOCIDA 24% [SC]	0,2 L	8,50	515,90	1,63
10	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	ACRINATRIN 7,5% [EW]	0,3 L	12,70	515,90	1,63
11	Espergurado	42,30	Tijeras de poda	42,21	15 peones					
12	Labor complementaria	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
13	Despunte	42,30	Tractor 120 CV y despuntadora	58,80	1 Tractorista				1.378,86	4,35
14	Desnietado	42,30	Tijeras de poda	42,21	15 peones					
15	Aclareo de racimos	42,30	Tijeras de poda	42,21	15 peones					
16	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	FOLPET 50% [SC]	3,0 L	127,00	515,90	1,63
17	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	AZOXISTROBIN 25% [SC]	1,0 L	42,30	515,90	1,63
18	Labor complementaria	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
19	Tratamiento fitosanitario	42,30	Tractor 120 CV y pulverizador	22,00	1 Tractorista	FENOXICARB 25% [WG]	0,2 L	8,50	515,90	1,63

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

20	Labor complementaria	42,30	Tractor 120 CV y cultivador	35,11	1 Tractorista				823,33	2,60
21	Deshojado	42,30	Tijeras de poda	42,21	15 peones					
22	Vendimia	42,30	Tractor 120 CV y remolque + máquina vendimiadora alquilada	42,30	1 Tractorista				579,22	1,83

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

MEMORIA

Anejo 6: Ficha urbanística

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL ANEJO 6: FICHA URBANÍSTICA

1. IDENTIFICACIÓN, OBJETIVO Y FINALIDAD	1
2. CONDICIONES GENERALES	2
3. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA URBANÍSTICA	3
4. FICHA URBANÍSTICA	4

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

1. Identificación, Objetivo y Finalidad

La construcción se realizará en la finca de la explotación, con referencia catastral 47140A008000260000XQ situada en el polígono 8 y parcela 26 del término municipal de Rueda, cuya superficie es de 455.000 m². La parcela es propiedad del promotor del proyecto, y está calificada como Suelo Rustico Común.

El almacén que se pretende construir tiene una superficie de 360 m², cuya finalidad será el almacenamiento de la maquinaria y productos necesarios para el desarrollo de la actividad en la plantación.

Tabla 1. Descripción y ubicación de la parcela.

Municipio	Polígono	Parcela	Referencia catastral	Superficie parcela (m ²)	Superficie construcción (m ²)
Rueda	8	26	47140A008000260000XQ	455.000	360



Ilustración 1. Situación de la parcela.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
47140A008000260000X0

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
Polígono 8 Parcela 26
SENDERILLO, RUEDA (VALLADOLID)

Uso: Agrario

Superficie de parcelación: 100,000,000

PARCELA CATASTRAL

Superficie construida (m²): 455.000

CONSTRUCCIÓN

CULTIVO

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie (m²)
a	CR	Labor o labradío regadío	02	43.808
b	CR	Labor o labradío regadío	03	130.727
c	CR	Labor o labradío regadío	02	272.910

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/10000

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SIC.

Miércoles, 13 de Noviembre de 2019

Ilustración 2. Referencia y ficha catastral del inmueble.

2. Condiciones generales

Las Normas Urbanísticas de Rueda califican la ubicación de la explotación, parcela 26 del polígono 8 como suelo rústico común, con uso agropecuario y permitidas las construcciones e instalaciones vinculadas al uso agrario que ayuden a mejorar los valores agrícolas y ganaderos. En la regulación del régimen de edificación existen cuatro tipos de condiciones:

- **Volumen y superficie**

Tiene por objetivo mantener la naturaleza rústica de los terrenos, estableciendo una superficie mínima de la parcela de 10.000 m², una superficie máxima construida de 5.000 m², una ocupación máxima de la parcela por la construcción del 20 %, una altura máxima a alero de 7 m y una pendiente del 25%.

- **Protección mínima de las vías públicas y retranqueos**

Tiene por objetivo garantizar la defensa del dominio público y el carácter aislado de las construcciones. En suelo rústico no se permite que las construcciones se sitúen a menos de 3 m del límite exterior de los caminos, cañadas o demás vías públicas, y se establece un retranqueo mínimo a todos los linderos de la parcela de 3 m.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Estéticas y de integración paisajística**

Tiene por objetivo garantizar la adecuación al entorno mediante la utilización de soluciones constructivas adecuadas, de las edificaciones que se instalen. Se prohíben el diseño de naves de forma semicilíndrica, las construcciones tienen que ser coherentes con su entorno inmediato y el paisaje circundante en cuanto a situación, uso, altura, volumen, color, composición, materiales y demás características de sus elementos.

Se respetarán los perfiles naturales, las operaciones que precisen grandes movimientos de tierra (desmante o terraplenados con altura superior a 5 m) deben tramitarse conforme al procedimiento establecido en la Ley 4/2008 de Medidas sobre Urbanismo y Suelo de Castilla y León. No afectará al proyecto, ya que la altura máxima de movimientos de tierra de este es de 0,70 m.

- **Higiénicas y de infraestructuras básicas**

Tiene por objetivo evitar la ocupación urbana indiscriminada y la degradación de los suelos rústicos. Las obras deben resolver por su cuenta los accesos, el abastecimiento de agua y los vertidos, de forma que no afecten negativamente a la funcionalidad del viario ni el abastecimiento municipal, ni contaminen el subsuelo. Esta condición no será aplicable al proyecto ya que no cuenta con abastecimiento de agua.

3. Legislación y Normativa urbanística

El proyecto será elaborado respetando y aplicando lo establecido en la siguiente normativa y legislación:

- Acuerdo de 30 de noviembre de 2010, de la Comisión Territorial de Urbanismo de Valladolid, por el que se aprueba definitivamente las Normas Urbanísticas Municipales de Rueda.
- Ley 10/1998, 5 de diciembre, Ordenación del Territorio de de Castilla y León.
- Ley 4/2008, 15 de septiembre, Medidas sobre Urbanismo y Suelo. Modifica la Ley 5/1999 de Urbanismo de Castilla y León.
- Decreto 22/2004, 29 de enero, aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.
- Decreto 45/2009, 9 de Julio, modifica el Decreto de 22/2004, 29 de enero, aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.
- Ley 25/1988, 29 de Julio, Carreteras y Caminos.
- R.D. 1812/1994, aprueba el Reglamento General de Carreteras.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

4. Ficha urbanística

Tabla 2. Ficha urbanística de la parcela.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			
Título del proyecto	Proyecto de diseño y plantación de 45,50 ha de viñedo en el término municipal de Rueda (Valladolid) incluyendo construcción de almacén.		
Emplazamiento nave	Polígono 8, parcela 26		
Municipio y provincia	Rueda (Valladolid)		
Superficie	455.000 m ²		
SITUACIÓN URBANÍSTICA			
Normativa urbanística vigente	Normativas Urbanísticas municipales de Rueda (Valladolid)		
Clasificación del suelo	Suelo rústico común		
Tipo de suelo	Agrícola		
Grado de urbanización	Existente	Proyectado	
Abastecimiento de agua	No	No	
Energía eléctrica	Sí	Sí	
Calzada pavimentada	No	No	
CONDICIONES DE EDIFICACIÓN			
Descripción	Normativa	Proyectado	Cumple
Uso del suelo	Uso agrario	Uso agrario	Sí
Parcela mínima	10.000 m ²	455.000 m ²	Sí
Edificabilidad máxima	5.000 m ²	360 m ²	Sí
Ocupación máxima	20 %	0,079 %	Sí
Retranqueos a linderos	3 m	5 m	Sí
Altura máxima al alero	7 m	5 m	Sí
Pendiente máxima cubierta	25 %	25 %	Sí
Nº de plantas	1	1	Sí
Altura máx. mov. tierra	5 m	0,70 m	Sí
Forma construcción	Prohibida semicilíndrica	Rectangular	Sí

Palencia, diciembre de 2020

El alumno de la titulación Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Fdo.: Javier Concejo Andrés

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

MEMORIA

Anejo 7: Estudio geotécnico

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL ANEJO 7: ESTUDIO GEOTÉCNICO

1.OBJETIVO DEL ANEJO	1
2. TRABAJOS EN CAMPO	1
3. ENSAYOS DE LABORATORIO	9
4. CAPACIDAD PORTANTE	10
5. GEOLOGÍA.....	11
6. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	14
7. CONCLUSIONES	14

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

1. Objetivo del anejo

La finalidad que se quiere alcanzar con este anejo es conocer los factores geotécnicos existentes en la parcela, en la cual se va a llevar a cabo el proyecto, y que podrían condicionar la cimentación de la construcción y el desarrollo del viñedo. Para ello será necesario realizar una serie de trabajos en campo, ensayos en laboratorio y estudio de la geología de la zona que permitan conocer las características litológicas del subsuelo y la capacidad portante que posee.

En primer lugar, antes de proceder a los trabajos en campo hay que clasificar el suelo en los distintos tipos atendiendo al componente (los datos que se muestran en el Anejo 1 del presente proyecto), arenas medias. Atendiendo a lo dispuesto en la siguiente tabla el suelo de la parcela queda clasificado como un Suelo Grueso.

Tabla 1. Clasificación de suelos según su componente principal.

Suelos Gruesos	Gravas	Gruesas	20,0 - 60,0 mm
		Medias	6,0 - 20,0 mm
		Finas	2,0 - 6,0 mm
	Arenas	Gruesas	0,60 - 2,00 mm
		Medias	0,20 - 0,60 mm
		Finas	0,06 - 0,20 mm
Suelos Finos	Limos	Gruesos	0,020 - 0,060 mm
		Medios	0,006 - 0,020 mm
		Finos	0,002 - 0,006 mm
	Arcillas		< 0,002 mm

2. Trabajos en campo

Los trabajos de campo que se han realizado se podrían agrupar en tres tipos, por un lado, calicatas del terreno para conocer las características geológicas, por otro lado, sondeos para conocer el nivel freático y finalmente ensayos de penetraciones en el suelo. Todas las tareas serán realizadas sobre el mismo punto de trabajo de la parcela.

Teniendo en cuenta que la superficie de la parcela es de 45,50 Ha se realizarán cinco puntos de trabajo que permitan representar las características geológicas del suelo.

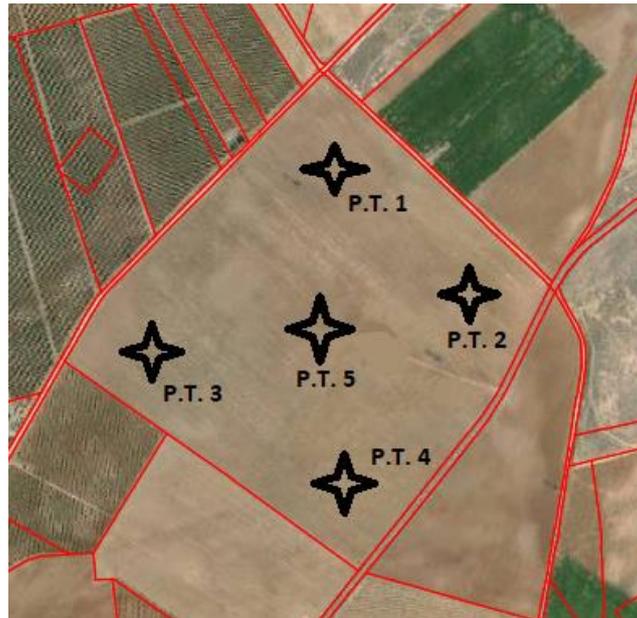


Ilustración 1. Localización aproximada de los puntos de trabajo en la parcela.

Tabla 2. Coordenadas de los puntos de trabajo en la parcela.

Punto de Trabajo	Coordenada X	Coordenada Y
P.T. 1	335.064,57	4.585.811,11
P.T. 2	335.326,74	4.585.590,61
P.T. 3	334.709,74	4.585.465,62
P.T. 4	335.078,86	4.585.212,85
P.T. 5	335.048,14	4.585.527,42

- Calicatas: Partiendo que la parcela tiene una nivelación horizontal sin desniveles, se realizan las calicatas con la ayuda de maquinaria pesada. La profundidad de las calicatas se decide a partir la profundidad máxima a la que se va a encontrar la cimentación de la construcción, siendo esta de 0,70m para las zapatas hastiales; para evitar posibles problemas se decide que tengan el doble de profundidad, siendo de 1,4-1,5 m, coincidiendo a su vez con la distancia de aparición de la roca madre.
- Sondeo: Nos permite determinar el nivel freático, que es la distancia a la que se encuentra el agua subterránea con respecto la superficie terrestre, siendo en este punto la presión del agua igual a la presión atmosférica.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Ensayos de penetración:** Los ensayos de penetración son un tipo de trabajo que sirven para completar y complementar a las calicatas realizadas en el terreno y conocer la resistencia del terreno. En función del tipo de suelo se puede realizar distintos tipos de prueba de penetración, siendo estos:

Tabla 3. Tipo de prueba de penetración según la clasificación del suelo.

Penetrómetro	Principio de funcionamiento	Tipo	Suelo más idóneo
Estático	Medición de la resistencia a la penetración de una punta y un vástago mediante presión.	CPTe	Arcillas y limos muy blandos. Arenas finas sueltas a densas sin gravas
Dinámico	Medición de la resistencia a la penetración de una puntaza mediante golpeo con una energía normalizada.	DPH	Arenas sueltas a medias. Limos arenosos flojos a medios
		DPSH	Arenas medias a muy compactas. Arcillas preconsolidadas. Gravas arcillosas y arenosas

Atendiendo al tipo de suelo de la parcela del proyecto, arenas medias como se indica en el Anejo 1, se llevará a cabo la prueba de resistencia a través de la penetración dinámica pesada (DPH).

Consiste en introducir un elemento, penetrómetro, en el terreno desde su superficie hasta la profundidad deseada o hasta alcanzar el rechazo. Midiendo el número de impactos necesarios para profundizar 10 cm (NPDH), siendo este el número de impactos de una maza de 50 kg. que se eleva a una altura de 0,50 m y se deja caer libremente. El rechazo se produce cuando NPDH es superior a 100.

La fórmula empleada para determinar la resistencia dinámica es la siguiente:

$$Rp = \frac{Pm^2 * h}{(Pm + Pv) * S * d}$$

Siendo:

- Rp: Resistencia dinámica en kg/cm².
- Pm: Peso de la maza. (50 Kg).
- h: Altura de caída libre. (50 cm).
- Pv: Peso que carga sobre la puntaza. (0,6 Kg + 6,7 Kg + 5,81 Kg).
- S: Sección de la puntaza. (15 cm³).
- d: Penetración por golpe. (10/N_{PDH}).

Punto de Trabajo 1

- **Calicata:**

- 0 - 0,9 m: El suelo presenta una consistencia firme y compacta con una ligera humedad. En la primera zona, la cual se denomina Horizonte A, abarca desde los 0 m a los 0,35 m, existiendo arenas de color pardo oscuro con abundante cantidad de pequeñas raíces. Desde esta distancia a los 0,90m son arenas estructura migajosa de tamaño medio y color pardo ligeramente amarillento, a esta zona se la denomina Horizonte B.
- 0,9 - 1,4 m: Al igual que en la capa anterior el suelo presenta una consistencia firme y compacta. En esta capa existen arcillas arenosas que presentan un color grisáceo-verdoso, por la presencia de carbonatos.

No se observa la presencia de agua en el fondo de la calicata, hasta los 1,4 m.

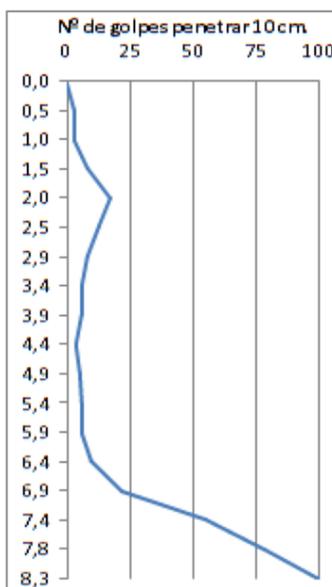
- **Sondeo:**

No se ha hallado la existencia de nivel freático hasta la prof. analizada (6m).

- **Ensayo de penetración:**

El resultado de la profundidad medida desde la superficie hasta alcanzar el rechazo del terreno a su penetración y la resistencia del mismo se muestran a continuación:

Tabla 4. Valores de profundidad y numero de impactos con el penetrómetro



Punto de Trabajo 1		
Profundidad	Nº de impactos	Resist. terreno
8,30 m	100	55,46 Kg/cm ²

Ilustración 2. Representación de la curva de nº golpes para penetrar 10 cm y profundidad hasta alcanzar el rechazo de penetración.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Punto de Trabajo 2

- **Calicata:**

- 0 - 0,6 m: El suelo presenta una consistencia firme y compacta con una ligera humedad. En la primera zona, la cual se denomina Horizonte A, abarca desde los 0 m a los 0,20 m, existiendo arenas de color pardo oscuro con abundante cantidad de pequeñas raíces. Desde esta distancia a los 0,60 m son arenas estructura migajosa de tamaño medio y color pardo ligeramente amarillento, a esta zona se la denomina Horizonte B.
- 0,6 - 1,4 m: Al igual que en la capa anterior el suelo presenta una consistencia firme y compacta. En esta capa existen arcillas arenosas que presentan un color grisáceo-verdoso, por la presencia de carbonatos.

No se observa la presencia de agua en el fondo de la calicata, hasta los 1,4 m.

- **Sondeo:**

No se ha hallado la existencia de nivel freático hasta la prof. analizada (6m).

- **Ensayo de penetración:**

El resultado de la profundidad medida desde la superficie hasta alcanzar el rechazo a su penetración y la resistencia del terreno a la misma se muestran a continuación:

Tabla 5. Valores de profundidad y numero de impactos con el penetrómetro

Punto de Trabajo 2		
Profundidad	Nº de impactos	Resist. terreno
9,00 m	100	77,91 Kg/cm ²

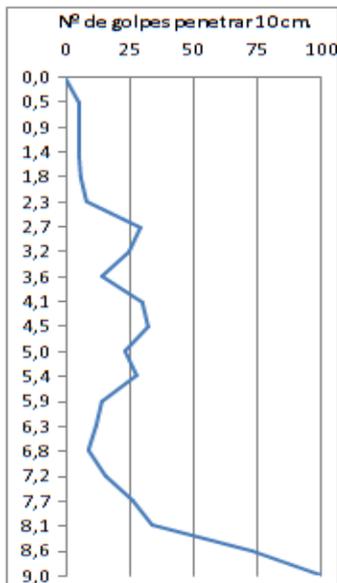


Ilustración 3. Representación de la curva de nº golpes para penetrar 10 cm y profundidad hasta alcanzar el rechazo de penetración.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Punto de Trabajo 3

- **Calicata:**

- 0 - 0,8 m: El suelo presenta una consistencia firme y compacta con una ligera humedad. En la primera zona, la cual se denomina Horizonte A, abarca desde los 0 m a los 0,25 m, existiendo arenas de color pardo oscuro con abundante cantidad de pequeñas raíces. Desde esta distancia a los 0,80 m son arenas estructura migajosa de tamaño medio y color pardo ligeramente amarillento, a esta zona se la denomina Horizonte B.
- 0,8 - 1,4 m: Al igual que en la capa anterior el suelo presenta una consistencia firme y compacta. En esta capa existen arcillas arenosas que presentan un color grisáceo-verdoso, por la presencia de carbonatos.

No se observa la presencia de agua en el fondo de la calicata, hasta los 1,4 m.

- **Sondeo:**

No se ha hallado la existencia de nivel freático hasta la prof. analizada (6m).

- **Ensayo de penetración:**

El resultado de la profundidad medida desde la superficie hasta alcanzar el rechazo a su penetración y la resistencia del terreno a la misma se muestran a continuación:

Tabla 6. Valores de profundidad y numero de impactos con el penetrómetro

Punto de Trabajo 3		
Profundidad	Nº de impactos	Resist. terreno
6,00 m	100	35,65 Kg/cm ²

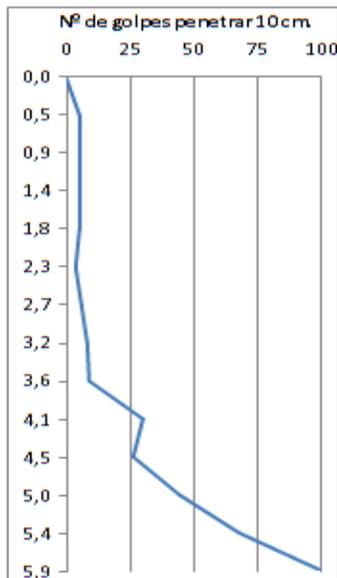


Ilustración 4. Representación de la curva de nº golpes para penetrar 10 cm y profundidad hasta alcanzar el rechazo de penetración.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Punto de Trabajo 4

- **Calicata:**

- 0 - 0,7 m: El suelo presenta una consistencia firme y compacta con una ligera humedad. En la primera zona, la cual se denomina Horizonte A, abarca desde los 0 m a los 0,20 m, existiendo arenas de color pardo oscuro con abundante cantidad de pequeñas raíces. Desde esta distancia a los 0,70 m son arenas estructura migajosa de tamaño medio y color pardo ligeramente amarillento, a esta zona se la denomina Horizonte B.

- 0,7 - 1,4 m: Al igual que en la capa anterior el suelo presenta una consistencia firme y compacta. En esta capa existen arcillas arenosas que presentan un color grisáceo-verdoso, por la presencia de carbonatos.

No se observa la presencia de agua en el fondo de la calicata, hasta los 1,4 m.

- **Sondeo:**

No se ha hallado la existencia de nivel freático hasta la prof. analizada (6m).

- **Ensayo de penetración:**

El resultado de la profundidad medida desde la superficie hasta alcanzar el rechazo a su penetración y la resistencia del terreno a la misma se muestran a continuación:

Tabla 7. Valores de profundidad y numero de impactos con el penetrómetro

Punto de Trabajo 4		
Profundidad	Nº de impactos	Resist. terreno
7,40 m	100	117,52 Kg/cm ²

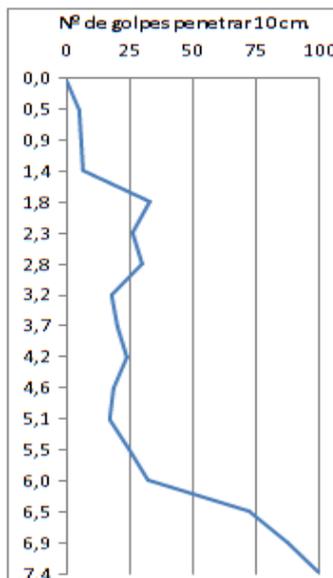


Ilustración 5. Representación de la curva de nº golpes para penetrar 10 cm y profundidad hasta alcanzar el rechazo de penetración.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Punto de Trabajo 5

- **Calicata:**

- 0 - 0,9 m: El suelo presenta una consistencia firme y compacta con una ligera humedad. En la primera zona, la cual se denomina Horizonte A, abarca desde los 0 m a los 0,30 m, existiendo arenas de color pardo oscuro con abundante cantidad de pequeñas raíces. Desde esta distancia a los 0,90 m son arenas estructura migajosa de tamaño medio y color pardo ligeramente amarillento, a esta zona se la denomina Horizonte B.
- 0,9 - 1,4 m: Al igual que en la capa anterior el suelo presenta una consistencia firme y compacta. En esta capa existen arcillas arenosas que presentan un color grisáceo-verdoso, por la presencia de carbonatos.

No se observa la presencia de agua en el fondo de la calicata, hasta los 1,4 m.

- **Sondeo:**

No se ha hallado la existencia de nivel freático hasta la prof. analizada (6m).

- **Ensayo de penetración:**

El resultado de la profundidad medida desde la superficie hasta alcanzar el rechazo a su penetración y la resistencia del terreno a la misma se muestran a continuación:

Tabla 8. Valores de profundidad y numero de impactos con el penetrómetro

Punto de Trabajo 5		
Profundidad	Nº de impactos	Resist. terreno
5,40 m	100	73,94 Kg/cm ²

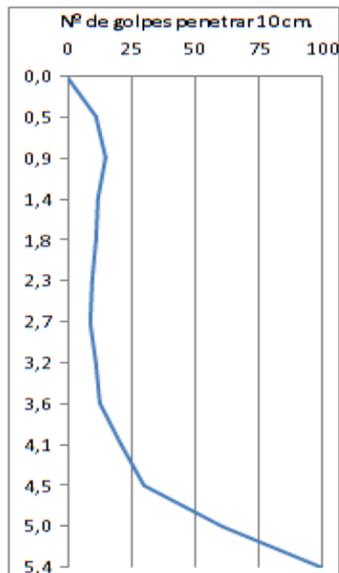


Ilustración 6. Representación de la curva de nº golpes para penetrar 10 cm y profundidad hasta alcanzar el rechazo.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

3. Ensayos de laboratorio

Los resultados obtenidos en el laboratorio para el suelo de la parcela después de los pertinentes procesos y su interpretación son los siguientes:

- **Textura:** El suelo tiene un 64,4% de Arena, un 18,7% de limo y un 16,9% de Arcilla, que de acuerdo con lo dispuesto por el sistema USDA se clasifica como un suelo con textura Franco-Arenosa.
- **Carbonatos totales:** El suelo tiene un contenido de carbonatos totales de 19,51%, recibiendo la calificación de medianamente calizo. Esta cantidad cubre satisfactoriamente las necesidades de calcio del viñedo para su alimentación. Para su medición se utiliza el método del calcímetro.
- **Caliza activa:** El suelo tiene un contenido de caliza activa de 14,1%, siendo este elevado. Con este contenido pueden existir problemas de clorosis férrica. Para su medición se utiliza el método del calcímetro.
- **pH:** El suelo tiene un pH de 7,4 para una relación suelo:agua de 1:2,5. Recibiendo la clasificación de un suelo ligeramente básico, y por lo tanto no existirán problemas de adaptación del viñedo y presentarán un mejor desarrollo.
- **Conductividad Eléctrica (C.E.):** El suelo tiene una conductividad eléctrica de 0,17 mmhos/cm para una relación suelo:agua de 1:5. Recibiendo la clasificación de un suelo no salino, y por lo tanto no afectará al desarrollo de las vides.
- **Materia Orgánica (M.O.):** El contenido de materia orgánica del suelo determinado por el método de Walkley-Black es de 1,8%, siendo este un nivel adecuado.
- **Relación Carbono-Nitrógeno (C/N):** La relación C/N muestra la capacidad del suelo para convertir M.O. en nitrógeno. El dato obtenido para el suelo es de 10,4, por lo cual la parcela tiene una relación C/N equilibrada y se produce una buena liberación de nitrógeno.
- **Fósforo asimilable:** El estudio del fósforo asimilable es importante ya que, en suelos básicos, puede quedar inmovilizado precipitando como fosfato tricálcico. El suelo tiene un contenido en fósforo asimilable de 35 ppm, siendo un valor alto y por lo tanto no se producirán carencias de fósforo. Para su extracción se utiliza el método Olsen.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Calcio de cambio:** El calcio es uno de los elementos que se encuentran en mayor cantidad en el suelo, 2244,5 mg/kg, siendo el contenido de este alto. Para su extracción se utiliza el método con BaCl₂ y para la determinación por el método FAAS.
- **Magnesio de cambio:** El magnesio es otro de los elementos que se encuentran en mayor cantidad en el suelo, 304,0 mg/kg, siendo un valor alto. Para su extracción se utiliza el método con BaCl₂ y para la determinación por el método FAAS.
- **Potasio de cambio:** Los niveles de potasio en el suelo son de 238,5 mg/kg. Siendo un valor alto para el tipo de textura del suelo. Para su extracción se utiliza el método con BaCl₂ y para la determinación por el método FAAS.
- **Sodio de cambio:** El contenido de sodio en el suelo es de 41,4 mg/kg. Este valor es bajo, por lo cual no van a aparecer problemas de sodicidad ni fitotoxicidad.
- **Relación entre los cationes de cambio:**
 - **(Ca²⁺) / (Mg²⁺):** 4,48. No se producirán carencias inducidas.
 - **(Ca²⁺) / (K⁺):** 18,36. Se producirán carencias inducidas de K⁺.
 - **(K⁺) / (Mg²⁺):** 0,24. No se producirán carencias inducidas.

Tabla 9. Resumen de los valores obtenidos en los ensayos de laboratorio para los distintos parámetros.

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Textura	Are. 64, 4%	C.E.	0,17 mmhos/cm	Potasio	238,5 mg/kg
	Limo 18, 7%	M.O.	1,8 %	Sodio	41,4 mg/kg
	Arc. 16,9 %	C/N	10,4	(Ca ²⁺) / (Mg ²⁺)	4,48
Carbonatos	19,51 %	Fósforo	35 ppm	(Ca ²⁺) / (K ⁺)	18,36
Caliza activa	14,1 %	Calcio	2244,5 mg/kg	(K ⁺) / (Mg ²⁺)	0,24
pH	7,4	Magnesio	304,0 mg/kg		

4. Capacidad portante

Atendiendo a la clasificación del suelo de la parcela, suelo grueso con arenas medias, no se puede calcular su capacidad portante aplicando los métodos utilizados tradicionalmente, debido a que la granulometría de su composición hace que los resultados estén alterados con respecto al comportamiento real.

Por ello se utiliza una estimación aproximada de la presión admisible de los suelos según el tipo y composición. Esta estimación se obtiene de la Tabla 25. "Presiones admisibles a efectos orientativos" del Anexo D del "Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad Estructural: Cimientos".

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Para este tipo de suelo se estima una presión admisible que varía de los 0,1 a los 0,3 MPa (1,02 - 3,06 kg/cm²), siempre que el ancho de cimentación sea ≥ 1 m y el nivel freático este a una profundidad mayor al ancho de la cimentación por debajo de esta.

Tabla 10. Presiones admisibles a efectos orientativos atendiendo al tipo de suelo,

Terreno	Tipos y condiciones	Presión adm. (Mpa)	Observaciones
Suelos granulares (% finos inferior al 35% en peso)	Gravas y mezclas de arena y grava, muy densas	> 0,6	Para anchos de cimentación mayor o igual a 1 m y nivel freático situado a una profundidad mayor al ancho de la cimentación por debajo de ésta.
	Gravas y mezclas de arena y grava, medianamente densas a densas	0,2 - 0,6	
	Gravas y mezclas de arena y grava, sueltas	< 0,2	
	Arena muy densa	> 0,3	
	Arena medianamente densa	0,1 - 0,3	
	Arena suelta	< 0,1	
Suelos finos (% finos superior al 35% en peso)	Arcillas duras	0,3 - 0,6	Los suelos finos normalmente consolidados que se espere asentamientos de consolidación serán objeto de un estudio especial. Los suelos arcillosos potencialmente expansivos serán objeto de un estudio especial.
	Arcillas muy firmes	0,15 - 0,3	
	Arcillas firmes	0,075 - 0,15	
	Arcillas y limos blandos	< 0,075	
	Arcillas y limos muy blandos		

5. Geología

En primer lugar, antes de empezar a hablar de la geología, de la evolución de las características litológicas y de la sedimentación que ha sufrido el suelo hay que saber situarse en la época de la que estamos hablando y cuando ocurrió.

Tabla 11. Identificación de las distintas eras, periodos y épocas de la historia y cuando ocurrieron.

Era	Periodo	Época	Mill. de años
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	0,01
		Pleistoceno	2,59
	Neógeno	Plioceno	5,33
		Mioceno	23,03
	Paleógeno	Oligoceno	33,90
		Eoceno	56,00
		Paleoceno	66,00
Mesozoico	Cretácico		145,00

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

La parcela objeto de estudio se encuentra ubicada en la zona conocida como Cuenca Cenozoica interior "Cuenca del Duero", en la parte Noroeste de la península ibérica. Se trata de una cuenca con escasa deformación, siendo la más occidental y de mayor extensión de las existentes en la península ibérica (50.000 km²).

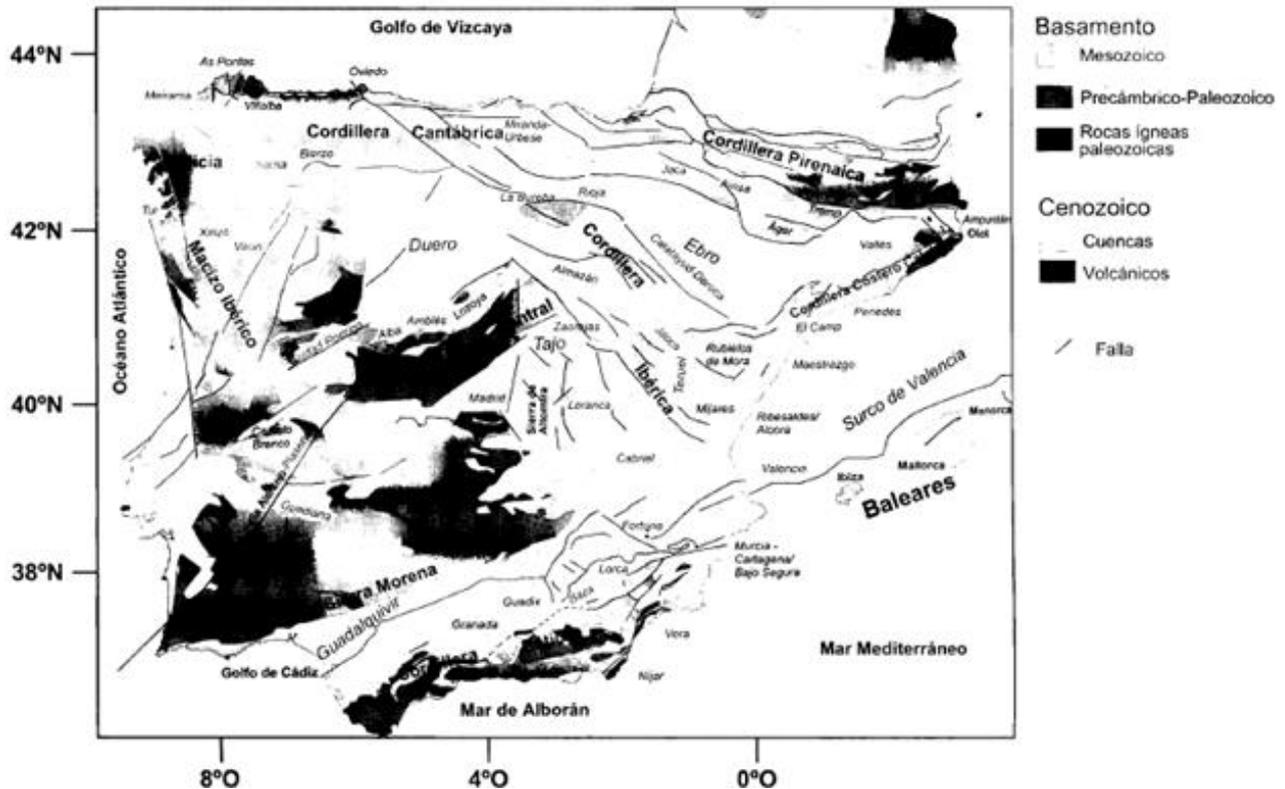


Ilustración 7. Representación de las distintas formaciones geológicas que existen en la Península Ibérica.

El relleno composicional y de los estratos de esta cuenca no fue uniforme en espacio y tiempo, estuvo condicionado en gran medida por las características litológicas de sus bordes. También estaba influido por la evolución climática durante el Terciario.

- **Final del cretácico - inicio del paleógeno**, durante la colisión entre las placas africana e ibérica y la presión de ésta con la europea, se origina la cuenca. En una sedimentación continental, en áreas occidentales y marinas de la plataforma hacia el Noreste. Los bordes oeste y sur son fundamentalmente metasedimentarios y granitoides precámbricos y paleozoicos, mientras que los bordes norte y este son carbonatados y siliciclásticos paleozoicos y mesozoicos. Esta variedad litológica controló la composición y textura del sedimento y la distribución de los depósitos que conformaron el registro de los estratos. El clima fue subtropical con estación seca, debido a la presencia de silicificaciones en el borde oeste.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Eoceno-Oligoceno**, se produce un importante cambio paleogeográfico destacando el inicio del cierre de la cuenca, que se hace fundamentalmente continental con un drástico cambio en los modelos sedimentarios. Como respuesta al nuevo contexto geodinámico, consecuencia de la actividad de compresión de la placa africana, el efecto de las fallas y la tectónica diferencial de los bordes. Las condiciones climáticas fueron subtropicales con marcados periodos secos reflejados por la presencia de costras de carbonato, sílice y yeso, junto a las indicaciones del registro fósil.

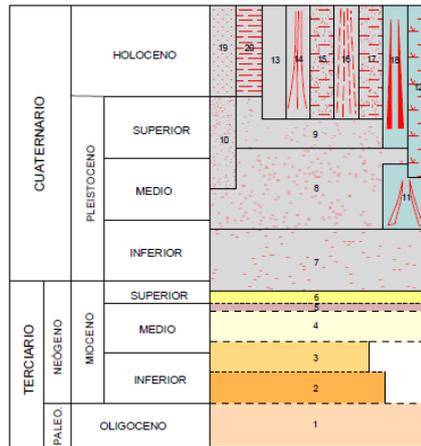


Ilustración 8. Leyenda del Mapa geológico de España. Fuente: Instituto geológico y minero de España.

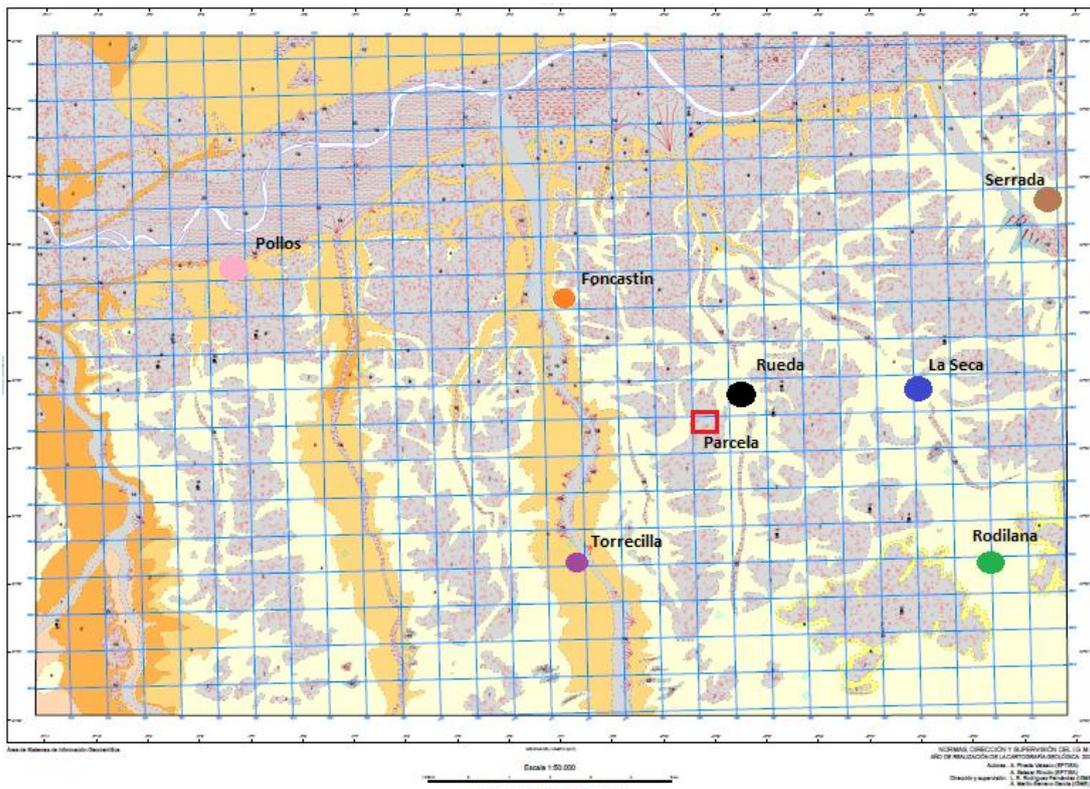


Ilustración 9. Mapa geológico de España. Fuente: Instituto geológico y minero de España.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

6. Características geotécnicas

Conforme a los datos obtenidos de los trabajos en campo (calicatas, sondeo, ensayos de penetración), los ensayos de laboratorio, la capacidad portante y la información de la geología se establecen las características geotécnicas del suelo de la parcela.

- **Horizonte A**

A partir de las calicatas se ha comprobado que este horizonte tiene una extensión aproximada desde los 0,2 a los 0,35 m. El componente principal son arenas de color pardo oscuro con abundantes raíces pequeñas, de los cultivos y malas hierbas que se encuentran en la superficie, y se caracteriza por su bajo grado de compactación.

Por lo tanto, se aconseja que la cimentación sea de mayor profundidad para evitar posibles problemas de movimiento y asentamiento de la estructura.

- **Horizonte B**

Justo por debajo se encuentra el Horizonte B, con una extensión aproximada desde los 0,2 a los 0,9 m. El componente principal son arenas de tamaño medio con estructura migajosa y color pardo ligeramente amarillento, este horizonte se considera denso y con una adecuada capacidad portante y grado de compactación.

Por lo tanto, es más adecuado para la cimentación que el horizonte A, el inconveniente que existe es la profundidad a la que se encuentra con respecto la superficie.

- **Horizonte C**

Finalmente, durante las calicatas se comprueba la existencia de este horizonte, el cual tiene una extensión aproximada desde los 0,6 a los 1,4 m. El componente principal son arcillas arenosas de color grisáceo-verdoso, consecuencia de la presencia de carbonatos. Posee una consistencia firme y compacta.

7. Conclusión

De acuerdo con la información aportada por los trabajos en campo, los ensayos de laboratorio, la capacidad, portante, la información de la geología y las características geotécnicas de la parcela de estudio.

No existirán problemas en la cimentación del almacén derivados del terreno de la parcela, debido a que hasta la profundidad analizada mediante sondeo (6 m) no se ha detectado la existencia de nivel freático y por lo tanto de aguas subterráneas, también se ha comprobado que la capacidad portante del suelo es lo suficiente como para soportar la construcción.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Palencia, diciembre de 2020

El alumno de la titulación Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Fdo.: Javier Concejo Andrés

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

MEMORIA

Anejo 8: Ingeniería de las obras

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL ANEJO 8: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

1. CONSTRUCCIÓN ALMACÉN	1
1.1. INTRODUCCIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA	1
1.2. CROQUIS DE LA ESTRUCTURA Y LA CIMENTACIÓN	1
1.3. NORMATIVA APLICABLE A LA CONSTRUCCIÓN	1
1.4. DESCRIPCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN	2
1.5. CALCULO DE LA ESTRUCTURA	5
1.6. RESULTADOS DEL ALMACÉN	5
1.6.1. LISTADO DE PÓRTICOS	5
1.6.2. LISTADO DE CORREAS	31
1.6.3. ESTADOS LÍMITE	37
1.6.4. ESTRUCTURA GEOMÉTRICA DE LOS PÓRTICOS	39
1.6.5. CIMENTACIÓN	75
2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	81
2.1. ACOMETIDA	81
2.2. INSTALACIÓN DE ENLACE	83
2.3. INSTALACIÓN INTERIOR	83
2.3.1. LÍNEA DE ILUMINACIÓN	84
2.3.2. LÍNEA DE TOMAS DE CORRIENTE	87
3. CAMINOS DE SERVICIO	90
3.1. DISEÑO DE LOS CAMINOS	90
3.2. REALIZACIÓN DE LOS CAMINOS	90
4. INSTALACIÓN DE LA ESPALDERA	91
4.1. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL DE LA INSTALACIÓN	91
4.1.1. POSTES	91
4.1.2. ALAMBRES	92
4.1.3. ACCESORIOS DE MONTAJE	92
4.2. CÁLCULO DEL MATERIAL DE LA INSTALACIÓN	94
4.3. COLOCACIÓN DE LA ESPALDERA	94

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

1. Construcción almacén

1.1. Introducción y emplazamiento de la obra

Dentro del proyecto de la plantación también se llevará a cabo la construcción de un almacén agrícola. El emplazamiento de esta construcción será en la parcela número 26 del polígono 8, del término municipal de Rueda (Valladolid). Constando únicamente de 1 nave.

1.2. Croquis de la estructura y la cimentación

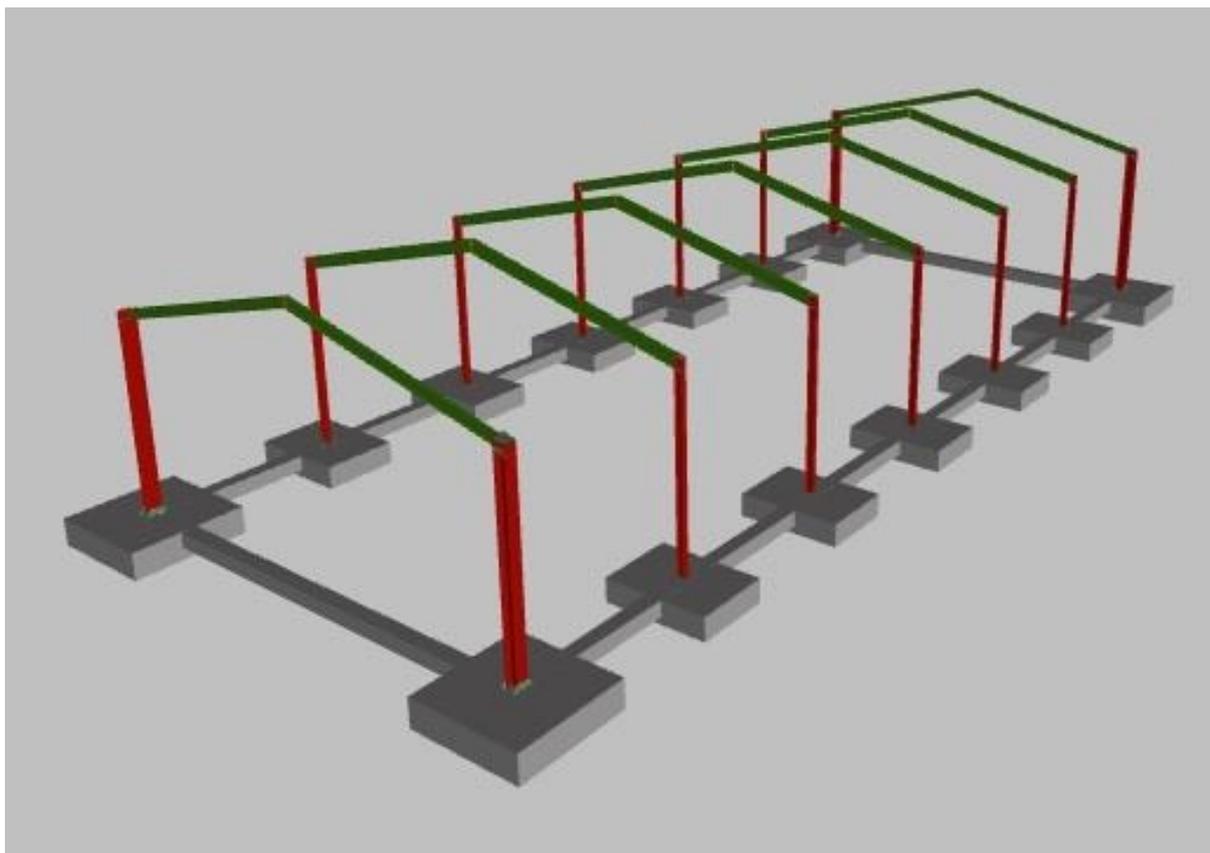


Ilustración 1. Croquis de la estructura y cimentación del almacén.

1.3. Normativa aplicable a la construcción

El almacén debe cumplir con lo previsto para su construcción, presente en los siguientes códigos y normativas:

- Instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE).
- Código Técnico, Documento Básico de Seguridad Estructural de Cimientos (CTE-DB-SE-C).
- Código Técnico, Documento Básico de Seguridad Estructural de Acciones en la Edificación(CTE-DB-SE-AE).

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- Código Técnico, Documento Básico de Seguridad Estructural del Acero (CTE-DB-SE-A).
- Normas Tecnológicas de la Edificación Acondicionamiento del Terreno (NTE-A).
- Normas Tecnológicas de la Edificación de Cimentaciones (NTE-C).
- Normas Básicas de Edificación en Acciones de la Edificación (NBE-AE 88).

1.4. Descripción de la construcción

El almacén tendrá una superficie exterior de 420 m² (14 x 32 m) y una superficie útil de 360 m² (12 x 30 m). Las características principales son las siguientes:

- Distancia entre pórticos: 5 m.
- Número de vanos: 6m.
- Ancho: 12 m.
- Largo: 30 m.
- Altura al alero: 5 m.
- Altura a la cumbre: 6,5 m.
- Pendiente de la cubierta: 25%.
- Tipo de cubierta: Dos aguas.

Los pórticos estarán formados por una estructura metálica de perfiles de acero laminado, con el interior del mismo completamente diáfano y una altura al alero de 5 m y a la cumbre de 6,5 m. Sobre los pórticos se dispondrán una serie correas longitudinales para la sujeción de la cubierta. Los pórticos estarán colocadas a una distancia de 5m.

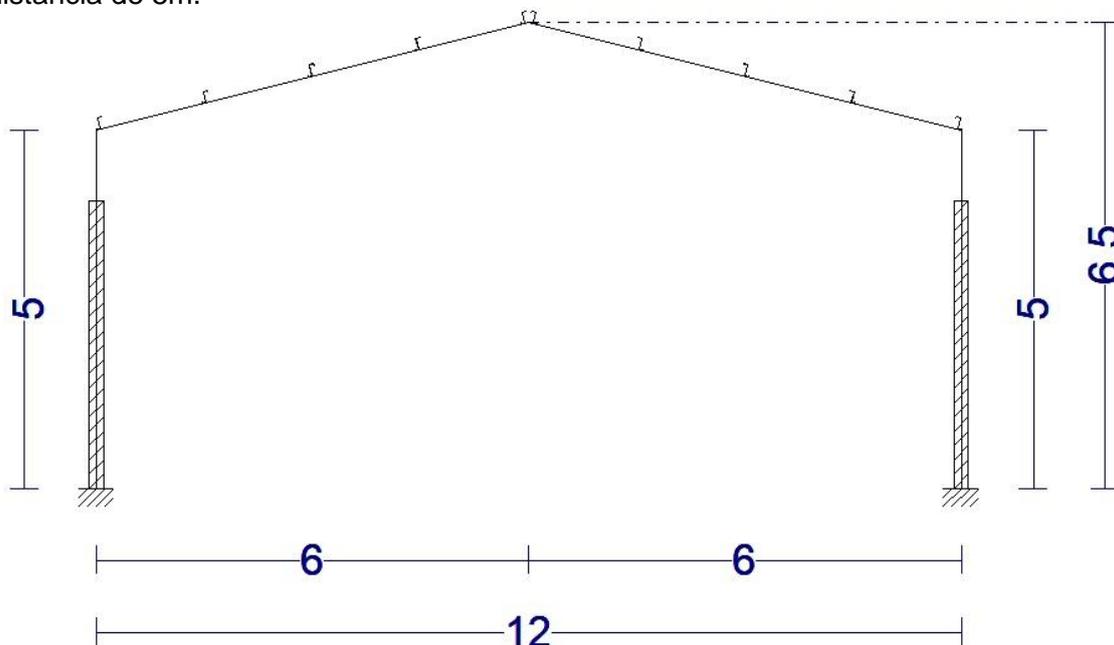


Ilustración 2. Croquis y dimensiones de los pórticos

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

A continuación, se muestran los tipos de perfiles necesarios para la realización de los pórticos, y las unidades de cada uno de ellos:

Tabla 1. Tipo y número de perfil que se va a utilizar en cada pieza.

Pieza	Tipo de perfil	Número de piezas
Pilar central	HE 180 A	10
Pilar hastial	HE 300 A	4
Dintel central	IPE 300	10
Dintel hastial	IPE 240	4
Correas	ZF-160x2.0	60

En el cerramiento se utilizarán tanto en las paredes frontales como laterales un muro de hormigón armado HA-25/B/20/Ila, con un espesor de 30 cm y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³, hasta una altura de 4m. Desde esta altura hasta el alero se cerrará con paneles sándwich aislantes, de 35 mm de espesor y 1000 mm de ancho y densidad media 40 kg/m³.

El material empleado para la cubierta del almacén será el panel sándwich, con un espesor de 30 cm, densidad media 40 kg/m³ y una inclinación de 25%, siendo un material que permite una rápida y sencilla instalación. La cubierta estará dispuesta sobre las correas de los pórticos que actuarán como soporte de la misma, y entre una separación de 1,70m.

La solera estará formada por hormigón armado de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 S 6x2,20.

Mientras que las zapatas son de hormigón armado, con hormigón HA-25/B/20/Ila y acero UNE-EN 10080 B 500 S. Todas las zapatas no tienen las mismas dimensiones, a continuación, se describen los distintos tipos de zapatas:

- Zapatas de pórticos centrales, son rectangulares de 195 cm x 270 cm y 60 cm de profundidad. Hay 10 unidades.
- Zapatas de pórticos hastiales, son cuadradas de 285 cm x 285 cm y 70 cm de profundidad. Hay 4 unidades.
- Zapata corrida del muro de ancho de la nave, son de 40 cm de ancho y 40 cm de profundidad.
- Zapata corrida del muro de largo de la nave, son de 40 cm de ancho y 40 cm de profundidad.

Finalmente, en lo referido a la carpintería se instalará únicamente una puerta seccional industrial de una sola hoja de 5 x 4 m de panel sándwich, formado por dos chapas de acero un espacio intermedio relleno de espuma de poliuretano.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Todos estos materiales descritos, que forman parte de la construcción, presentan las siguientes características.

- **Hormigón armado**

Hormigón

Tabla 2. Características de los distintos tipos de hormigón utilizados en el hormigón armado.

	Solera	Zapatas	Muro
Resistencia característica a los 28 días (N/mm ²)	25	25	25
Tipo de cemento	CEM / 32,5 N	CEM / 32,5 N	CEM / 32,5 N
Cantidad máx/mín de cemento (kp/mm ²)	400/300	400/300	400/300
Tamaño máximo del árido (mm)	30	30	30
Tipo de ambiente (agresividad)	Ila	Ila	Ila
Consistencia del hormigón	Blanda	Blanda	Blanda

Acero en barras y mallazos

Tabla 3. Características del acero utilizado en barras y mallazos para el hormigón armado.

	Toda la obra
Designación	B-500-S
Clase de acero	Soldable
Límite elástico (N/mm ²). R _e	500
Resistencia a la tracción (N/mm ²). R _m	550
Coefficiente de minoración. Relación R _m /R _e	1,1
Tipo de control	Normal

- **Aceros**

Tabla 4. Características de los distintos tipos de aceros utilizados.

	Perfiles	Chapas	Correas
Acero en perfiles, chapas y correas	Designación	S275	S235
	Clase de acero	Soldable	Soldable
	Límite elástico (N/mm ²). R _e	275	235
	Resistencia a la tracción (N/mm ²). R _m	430	360
	Coefficiente de minoración. Relación R _m /R _e	1,56	1,53
	Tipo de control	Normal	Normal

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

1.5. Calculo de la estructura

Los cálculos necesarios para determinar estructura del almacén han sido realizados por medio del programa informático CYPE 2019, en primer lugar, mediante el generador de pórticos donde se definen las características de la obra y se calculan las correas necesarias, distancia y perfil, y en segundo lugar CYPE 3D el cual una vez generado el pórtico es exportado a esta extensión y a través del cual se ha obtenido el dimensionamiento de los perfiles.

Para todo ello ha sido preciso indicar la situación geografía de la construcción, para calcular a las fuerzas que está sometida la misma y establecer las hipótesis de carga:

- Zona eólica A. Velocidad básica: 26 m/s.
- Grado de aspereza del viento: III.
- Zona rural llana.
- Nieve de zona clima invernal: 3.
- Altitud:690 m.

1.6. Resultados del almacén

1.6.1. Listado de pórticos

- **Datos de la obra**

Separación entre pórticos: 5.00 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 0.15 kg/m²
- Sobrecarga del cerramiento: 0.00 kg/m²

Con cerramiento en laterales

- Peso del cerramiento: 0.15 kg/m²

- **Normas y combinaciones**

Tabla 5. Normas y combinaciones que se van a tener en cuenta en la construcción.

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Datos de viento**

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: A

Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 30.00

Con huecos:

- Área izquierda: 0.00
- Altura izquierda: 0.00
- Área derecha: 0.00
- Altura derecha: 0.00
- Área frontal: 20.00
- Altura frontal: 2.00
- Área trasera: 0.00
- Altura trasera: 0.00

1 - V (0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

2 - V (0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior

3 - V (0°) H3: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior

4 - V (0°) H4: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior

5 - V (90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

6 - V (90°) H2: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior

7 - V (180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

8 - V (180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior

9 - V (180°) H3: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior

10 - V (180°) H4: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior

11 - V (270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior

12 - V (270°) H2: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Datos de nieve**

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 3

Altitud topográfica: 690.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

- 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
- 2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
- 3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

- **Aceros en perfiles**

Tabla 6. Tipo y características de los aceros utilizados en los perfiles.

Tipo acero	Acero	Lim. elástico kp/cm ²	Módulo de elasticidad kp/cm ²
Acero conformado	S235	2396	21406728

Tabla 7. Datos y descripción de los pórticos.

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 6.00 m Luz derecha: 6.00 m Alero izquierdo: 5.00 m Alero derecho: 5.00 m Altura cumbrera: 6.50 m	Pórtico rígido

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Cargas en barras**

Pórtico 1

Tabla 8. Cargas en el pórtico 1.

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	4.00/5.00 m	0.00 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Unifor me	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Unifor me	---	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Unifor me	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	4.00/5.00 m	0.00 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Unifor me	---	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Unifor me	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Unifor me	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.01 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.05 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.01 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.05 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2

Tabla 9. Cargas en el pórtico 2.

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	4.00/5.00 m	0.00 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	4.00/5.00 m	0.00 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.01 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.39 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.39 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.19 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.19 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.01 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.39 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.39 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.19 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.19 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 3

Tabla 10. Cargas en el pórtico 3.

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	4.00/5.00 m	0.00 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	4.00/5.00 m	0.00 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.01 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.19 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.19 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.01 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.19 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.19 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 4

Tabla 11. Cargas en el pórtico 4.

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	4.00/5.00 m	0.00 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	4.00/5.00 m	0.00 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.01 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.19 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.19 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.01 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.19 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.19 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Pórtico 5

Tabla 12. Cargas en el pórtico 5.

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	4.00/5.00 m	0.00 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Unifor me	---	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Unifor me	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Unifor me	---	0.53 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	4.00/5.00 m	0.00 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Unifor me	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Unifor me	---	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Unifor me	---	0.53 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Unifor me	---	0.01 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.19 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.19 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.01 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.19 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.19 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 6

Tabla 13. Cargas en el pórtico 6.

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	4.00/5.00 m	0.00 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	4.00/5.00 m	0.00 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.01 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.39 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.39 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.19 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.19 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.01 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.39 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.39 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.19 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.19 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 7

Tabla 14. Cargas en el pórtico 7.

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	4.00/5.00 m	0.00 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	4.00/5.00 m	0.00 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Unifor me	---	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Unifor me	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Unifor me	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Unifor me	---	0.01 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Unifor me	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.05 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.01 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.78 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.78/1.00 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.22 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.22/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.05 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

- R: Posición relativa a la longitud de la barra.
- EG: Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.
- EXB: Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

1.6.2. Listado de correas

- Descripción

Tabla 15. Descripción del tipo de correas utilizados y los parámetros utilizados para su cálculo.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-160x2.0	Límite flecha: $L / 300$
Separación: 1.70 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

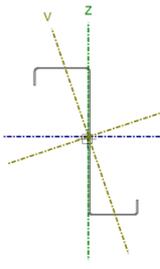
- Comprobación de resistencia

Tabla 16. Comprobación de la resistencia de la correa seleccionada y aprovechamiento de la misma.

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 95.42 %

- Datos y resultados de las correas

Tabla 17. Características de las correas.

Perfil: ZF-160x2.0 Material: S235											
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas							
	Inicial	Final		Área (cm ²)	$I_y^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_z^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_{yz}^{(4)}$ (cm ⁴)	$I_t^{(2)}$ (cm ⁴)	$y_g^{(3)}$ (m)	$z_g^{(3)}$ (m)	$\alpha^{(5)}$ (grados)
	0.825, 10.000, 5.206	0.825, 5.000, 5.206	5.000	5.92	228.29	40.79	-71.03	0.08	1.28	2.49	18.6
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercia (5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.											
	Pandeo			Pandeo lateral							
	Plano XY		Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.						
	β	0.00	1.00	0.00	0.00						
	L_k	0.000	5.000	0.000	0.000						
C_1	-			1.000							
Notación: β : Coeficiente de pandeo L_k : Longitud de pandeo (m) C_1 : Factor de modificación para el momento crítico											

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Tabla 18. Comprobaciones de las correas.

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z	
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 5 m η = 95.4	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 5 m η = 15.0	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPL E η = 95.4
<p>Notación:</p> <p>b / t: Relación anchura / espesor $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión. Eje Y M_z: Resistencia a flexión. Eje Z M_yM_z: Resistencia a flexión biaxial V_y: Resistencia a corte Y V_z: Resistencia a corte Z NM_yM_z: Resistencia a tracción y flexión N_cM_yM_z: Resistencia a compresión y flexión NM_yM_zV_y: Resistencia a cortante, axil y flexión M_tNM_yM_zV_y: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽¹⁰⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p>														

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

h / t : 75.5 ✓

b₁ / t : 25.5 ✓

c₁ / t : 7.8 ✓

b₂ / t : 22.0 ✓

c₂ / t : 6.3 ✓

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c_1 / b_1 : \underline{0.304}$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.284}$$

Donde:

h : Altura del alma.	h :	<u>151.00</u> mm
b₁ : Ancho del ala superior.	b₁ :	<u>51.00</u> mm
c₁ : Altura del rigidizador del ala superior.	c₁ :	<u>15.50</u> mm
b₂ : Ancho del ala inferior.	b₂ :	<u>44.00</u> mm
c₂ : Altura del rigidizador del ala inferior.	c₂ :	<u>12.50</u> mm
t : Espesor.	t :	<u>2.00</u> mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.954} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.825, 5.000, 5.206, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(270^\circ)$ H1.

$$M_{y,Ed} : \text{Momento flector solicitante de cálculo pésimo.} \quad M_{y,Ed}^+ : \underline{0.602} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

$$M_{y,Ed} : \text{Momento flector solicitante de cálculo pésimo.} \quad M_{y,Ed}^- : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd}^+ : \underline{0.630} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{c,Rd}^- : \underline{0.631} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{eff}^+ : Módulo resistente eficaz correspondiente a la fibra de mayor tensión. $W_{eff}^+ : \underline{27.63} \text{ cm}^3$

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión. $W_{el} : \underline{27.67} \text{ cm}^3$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_{yb} : \underline{2395.51} \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$h : \underline{0.150} \quad \checkmark$$

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$: \underline{0.567} \text{ t}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} : \underline{3.785} \text{ t}$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{155.95} \text{ mm}$$

t : Espesor.

$$t : \underline{2.00} \text{ mm}$$

α : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$\alpha : \underline{90.0} \text{ grados}$$

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$f_{bv} : \underline{1274.05} \text{ kp/cm}^2$$

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Siendo:

λ_w : Esbeltez relativ

$$\lambda_w : \underline{\underline{0.90}}$$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1	$\underline{\underline{2395.51}}$	kp/cm ²
E : Módulo de elasticidad.	$\underline{\underline{2140672.78}}$	kp/cm ²
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad	$\underline{\underline{1.05}}$	

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

- **Comprobación de flecha**

Tabla 19. Comprobación de la flecha de la correa seleccionada y aprovechamiento de la misma.

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 92.56 %

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Coordenadas del nudo inicial: 0.825, 5.000, 5.206

Coordenadas del nudo final: 0.825, 0.000, 5.206

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot V$ (270°) H1 a una distancia 2.500 m del origen en el tercer vano de la correa.

($I_y = 228 \text{ cm}^4$) ($I_z = 41 \text{ cm}^4$)

Tabla 20. Tipo, número, peso lineal y peso superficial de las correas.

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m ²
Correas de cubierta	10	46.45	3.87

1.6.3. Estados límite

- **Situaciones de proyecto**

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

g_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$y_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$y_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Tabla 21. E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE.

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Tabla 22. E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A.

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tabla 23. Tensiones sobre el terreno.

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Tabla 24. Desplazamientos.

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

1.6.4. Estructura geométrica de los pórticos

- **Nudos**

Referencias:

- D_x, D_y, D_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.
- q_x, q_y, q_z : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado, en caso contrario, con '-'.

Tabla 25. Descripción, ubicación y tipo de nudos.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	12.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	6.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	12.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	6.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	12.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	6.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	12.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	6.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	12.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	6.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.000	12.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N30	25.000	6.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	30.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	30.000	12.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.000	6.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

- **Barras**

Tabla 26. Características del tipo de acero laminado utilizado en las barras.

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f_y (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

Tabla 27. Descripción de las barras.

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 300 A (HEA)	-	4.912	0.088	0.70	1.20	5.000	5.000
		N3/N4	N3/N4	HE 300 A (HEA)	-	4.912	0.088	0.70	1.20	5.000	5.000
		N2/N5	N2/N5	IPE 240 (IPE)	0.150	6.035	-	0.27	1.14	1.700	6.185
		N4/N5	N4/N5	IPE 240 (IPE)	0.150	6.035	-	0.27	1.14	1.700	6.185
		N6/N7	N6/N7	HE 180 A (HEA)	-	4.866	0.134	0.70	1.20	5.000	5.000
		N8/N9	N8/N9	HE 180 A (HEA)	-	4.866	0.134	0.70	1.20	5.000	5.000
		N7/N10	N7/N10	IPE 300 (IPE)	0.089	6.096	-	0.27	1.14	1.700	6.185
		N9/N10	N9/N10	IPE 300 (IPE)	0.089	6.096	-	0.27	1.14	1.700	6.185
		N11/N12	N11/N12	HE 180 A (HEA)	-	4.866	0.134	0.70	1.20	5.000	5.000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{sup} (m)	Lb _{inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N13/N14	N13/N14	HE 180 A (HEA)	-	4.866	0.134	0.70	1.20	5.000	5.000
		N12/N15	N12/N15	IPE 300 (IPE)	0.089	6.096	-	0.27	1.14	1.700	6.185
		N14/N15	N14/N15	IPE 300 (IPE)	0.089	6.096	-	0.27	1.14	1.700	6.185
		N16/N17	N16/N17	HE 180 A (HEA)	-	4.866	0.134	0.70	1.20	5.000	5.000
		N18/N19	N18/N19	HE 180 A (HEA)	-	4.866	0.134	0.70	1.20	5.000	5.000
		N17/N20	N17/N20	IPE 300 (IPE)	0.089	6.096	-	0.27	1.14	1.700	6.185
		N19/N20	N19/N20	IPE 300 (IPE)	0.089	6.096	-	0.27	1.14	1.700	6.185
		N21/N22	N21/N22	HE 180 A (HEA)	-	4.866	0.134	0.70	1.20	5.000	5.000
		N23/N24	N23/N24	HE 180 A (HEA)	-	4.866	0.134	0.70	1.20	5.000	5.000
		N22/N25	N22/N25	IPE 300 (IPE)	0.089	6.096	-	0.27	1.14	1.700	6.185
		N24/N25	N24/N25	IPE 300 (IPE)	0.089	6.096	-	0.27	1.14	1.700	6.185
		N26/N27	N26/N27	HE 180 A (HEA)	-	4.866	0.134	0.70	1.20	5.000	5.000
		N28/N29	N28/N29	HE 180 A (HEA)	-	4.866	0.134	0.70	1.20	5.000	5.000
		N27/N30	N27/N30	IPE 300 (IPE)	0.089	6.096	-	0.27	1.14	1.700	6.185
		N29/N30	N29/N30	IPE 300 (IPE)	0.089	6.096	-	0.27	1.14	1.700	6.185
		N31/N32	N31/N32	HE 300 A (HEA)	-	4.912	0.088	0.70	1.20	5.000	5.000
		N33/N34	N33/N34	HE 300 A (HEA)	-	4.912	0.088	0.70	1.20	5.000	5.000
		N32/N35	N32/N35	IPE 240 (IPE)	0.150	6.035	-	0.27	1.14	1.700	6.185
		N34/N35	N34/N35	IPE 240 (IPE)	0.150	6.035	-	0.27	1.14	1.700	6.185

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
 Lb_{sup}: Separación entre arriostramientos del ala superior
 Lb_{inf}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

Tabla 28. Agrupación de las barras en función del tipo de piezas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N31/N32 y N33/N34
2	N2/N5, N4/N5, N32/N35 y N34/N35

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
3	N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27 y N28/N29
4	N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30 y N29/N30

Tabla 29. Características mecánicas de las barras.

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 300 A, (HEA)	112.50	63.00	20.04	18260.00	6310.00	85.17
		2	IPE 240, (IPE)	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.90
		3	HE 180 A, (HEA)	45.30	25.65	8.21	2510.00	924.60	14.80
		4	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
 It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

Tabla 30. Medición y tipo de barras utilizadas.

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 300 A (HEA)	5.000	0.056	441.56
		N3/N4	HE 300 A (HEA)	5.000	0.056	441.56
		N2/N5	IPE 240 (IPE)	6.185	0.024	189.83
		N4/N5	IPE 240 (IPE)	6.185	0.024	189.83
		N6/N7	HE 180 A (HEA)	5.000	0.023	177.80
		N8/N9	HE 180 A (HEA)	5.000	0.023	177.80
		N7/N10	IPE 300 (IPE)	6.185	0.033	261.20
		N9/N10	IPE 300 (IPE)	6.185	0.033	261.20
		N11/N12	HE 180 A (HEA)	5.000	0.023	177.80
		N13/N14	HE 180 A (HEA)	5.000	0.023	177.80
		N12/N15	IPE 300 (IPE)	6.185	0.033	261.20
		N14/N15	IPE 300 (IPE)	6.185	0.033	261.20
		N16/N17	HE 180 A (HEA)	5.000	0.023	177.80
		N18/N19	HE 180 A (HEA)	5.000	0.023	177.80
		N17/N20	IPE 300 (IPE)	6.185	0.033	261.20
		N19/N20	IPE 300 (IPE)	6.185	0.033	261.20

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N21/N22	HE 180 A (HEA)	5.000	0.023	177.80
		N23/N24	HE 180 A (HEA)	5.000	0.023	177.80
		N22/N25	IPE 300 (IPE)	6.185	0.033	261.20
		N24/N25	IPE 300 (IPE)	6.185	0.033	261.20
		N26/N27	HE 180 A (HEA)	5.000	0.023	177.80
		N28/N29	HE 180 A (HEA)	5.000	0.023	177.80
		N27/N30	IPE 300 (IPE)	6.185	0.033	261.20
		N29/N30	IPE 300 (IPE)	6.185	0.033	261.20
		N31/N32	HE 300 A (HEA)	5.000	0.056	441.56
		N33/N34	HE 300 A (HEA)	5.000	0.056	441.56
		N32/N35	IPE 240 (IPE)	6.185	0.024	189.83
		N34/N35	IPE 240 (IPE)	6.185	0.024	189.83
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

Tabla 31. Resumen de las mediciones de barras.

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275	HEA	HE 300 A	20.000			0.225			1766.25			
			HE 180 A	50.000			0.227			1778.03			
		IPE			70.000			0.452			3544.27		
			IPE 240	24.739				0.097			759.32		
			IPE 300	61.847				0.333			2611.97		
				86.585			0.429			3371.28			
					156.585				0.881			6915.56	

Tabla 32. Mediciones superficiales de las barras.

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
HEA	HE 300 A	1.763	20.000	35.260
	HE 180 A	1.050	50.000	52.500
IPE	IPE 240	0.948	24.739	23.442
	IPE 300	1.186	61.847	73.338
Total				184.540

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Cargas en barras**

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Tabla 33. Cargas en las barras.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Faja	0.000	-	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.377	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.197	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.197	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.377	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.232	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Faja	0.000	-	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.377	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.197	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.197	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.377	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.232	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Uniforme	0.007	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.054	-	0.000	0.654	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.036	-	0.654	1.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.012	-	1.667	2.680	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H1	Trapezoidal	0.064	0.059	0.000	2.680	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.193	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	0.970
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.023	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	0.970
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.074	-	1.340	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.012	-	1.667	2.680	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.036	-	0.654	1.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.054	-	0.000	0.654	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.193	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	0.970
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.023	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	0.970
N2/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	6.185	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H2	Trapezoidal	0.064	0.059	0.000	2.680	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.074	-	1.340	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N2/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N2/N5	V(0°) H3	Faja	0.036	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N2/N5	V(0°) H3	Faja	0.036	-	0.654	1.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H3	Faja	0.041	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N2/N5	V(0°) H3	Faja	0.054	-	0.000	0.654	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H3	Faja	0.005	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N2/N5	V(0°) H3	Faja	0.012	-	1.667	2.680	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H3	Trapezoidal	0.064	0.059	0.000	2.680	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H4	Faja	0.054	-	0.000	0.654	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H4	Faja	0.036	-	0.654	1.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H4	Faja	0.012	-	1.667	2.680	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H4	Trapezoidal	0.064	0.059	0.000	2.680	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	6.185	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H4	Faja	0.036	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N2/N5	V(0°) H4	Faja	0.005	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	-0.970

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N5	V(0°) H4	Faja	0.041	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N2/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N2/N5	V(90°) H1	Faja	0.123	-	3.093	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N2/N5	V(90°) H1	Faja	0.126	-	0.000	3.093	Globales	0.000	-0.243	0.970
N2/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N2/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.091	-	0.000	6.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N5	V(90°) H2	Faja	0.123	-	3.093	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N2/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N2/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N2/N5	V(90°) H2	Faja	0.126	-	0.000	3.093	Globales	0.000	-0.243	0.970
N2/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	6.185	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.091	-	0.000	6.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N5	V(180°) H1	Trapezoidal	0.100	0.060	0.000	2.680	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H1	Faja	0.199	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N2/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H1	Faja	0.094	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N2/N5	V(180°) H1	Faja	0.000	-	1.667	2.680	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N5	V(180°) H1	Faja	0.003	-	0.654	1.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N5	V(180°) H1	Faja	0.006	-	0.000	0.654	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N5	V(180°) H2	Faja	0.199	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N2/N5	V(180°) H2	Faja	0.094	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N2/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N2/N5	V(180°) H2	Faja	0.006	-	0.000	0.654	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N5	V(180°) H2	Faja	0.003	-	0.654	1.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N5	V(180°) H2	Faja	0.000	-	1.667	2.680	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N5	V(180°) H2	Trapezoidal	0.100	0.060	0.000	2.680	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	6.185	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H3	Trapezoidal	0.100	0.060	0.000	2.680	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H3	Faja	0.000	-	1.667	2.680	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N5	V(180°) H3	Faja	0.003	-	0.654	1.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N5	V(180°) H3	Faja	0.006	-	0.000	0.654	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H3	Faja	0.013	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N2/N5	V(180°) H3	Faja	0.013	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N2/N5	V(180°) H4	Faja	0.000	-	1.667	2.680	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N5	V(180°) H4	Faja	0.003	-	0.654	1.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N5	V(180°) H4	Faja	0.006	-	0.000	0.654	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N2/N5	V(180°) H4	Faja	0.013	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N2/N5	V(180°) H4	Faja	0.013	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	6.185	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H4	Trapezoidal	0.100	0.060	0.000	2.680	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.039	-	0.000	6.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.056	-	0.000	6.185	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N2/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N2/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.039	-	0.000	6.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N2/N5	N(EI)	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	N(R) 1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	N(R) 2	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Uniforme	0.007	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	V(0°) H1	Faja	0.006	-	0.000	0.654	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H1	Faja	0.003	-	0.654	1.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H1	Faja	0.000	-	1.667	2.680	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H1	Trapezoidal	0.100	0.060	0.000	2.680	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H1	Faja	0.094	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970
N4/N5	V(0°) H1	Faja	0.199	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N4/N5	V(0°) H2	Faja	0.006	-	0.000	0.654	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H2	Faja	0.003	-	0.654	1.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	6.185	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H2	Faja	0.199	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N4/N5	V(0°) H2	Trapezoidal	0.100	0.060	0.000	2.680	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H2	Faja	0.000	-	1.667	2.680	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H2	Faja	0.094	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970
N4/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N4/N5	V(0°) H3	Faja	0.013	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N4/N5	V(0°) H3	Faja	0.013	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970
N4/N5	V(0°) H3	Faja	0.006	-	0.000	0.654	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H3	Faja	0.003	-	0.654	1.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H3	Faja	0.000	-	1.667	2.680	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H3	Trapezoidal	0.100	0.060	0.000	2.680	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H4	Faja	0.006	-	0.000	0.654	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H4	Faja	0.003	-	0.654	1.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H4	Faja	0.000	-	1.667	2.680	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	6.185	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H4	Trapezoidal	0.100	0.060	0.000	2.680	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H4	Faja	0.013	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N4/N5	V(0°) H4	Faja	0.013	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970
N4/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.091	-	0.000	6.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N5	V(90°) H1	Faja	0.126	-	0.000	3.093	Globales	-0.000	0.243	0.970
N4/N5	V(90°) H1	Faja	0.123	-	3.093	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N4/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N4/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N4/N5	V(90°) H2	Faja	0.123	-	3.093	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N4/N5	V(90°) H2	Faja	0.126	-	0.000	3.093	Globales	-0.000	0.243	0.970
N4/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N4/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	6.185	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.091	-	0.000	6.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.074	-	1.340	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.023	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	0.970
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.193	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	0.970
N4/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H1	Trapezoidal	0.064	0.059	0.000	2.680	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.012	-	1.667	2.680	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.036	-	0.654	1.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.054	-	0.000	0.654	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.054	-	0.000	0.654	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.036	-	0.654	1.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.074	-	1.340	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N4/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.023	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	0.970
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.193	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	0.970
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.012	-	1.667	2.680	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H2	Trapezoidal	0.064	0.059	0.000	2.680	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	6.185	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H3	Faja	0.054	-	0.000	0.654	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H3	Trapezoidal	0.064	0.059	0.000	2.680	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H3	Faja	0.012	-	1.667	2.680	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H3	Faja	0.036	-	0.654	1.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H3	Faja	0.036	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N4/N5	V(180°) H3	Faja	0.005	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N4/N5	V(180°) H3	Faja	0.041	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	-0.243	-0.970

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N5	V(180°) H4	Trapezoidal	0.064	0.059	0.000	2.680	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H4	Faja	0.012	-	1.667	2.680	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H4	Faja	0.036	-	0.654	1.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H4	Faja	0.054	-	0.000	0.654	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N4/N5	V(180°) H4	Faja	0.041	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	-0.243	-0.970
N4/N5	V(180°) H4	Faja	0.005	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N4/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	6.185	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H4	Faja	0.036	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N4/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.039	-	0.000	6.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.056	-	0.000	6.185	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N4/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N4/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.039	-	0.000	6.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N4/N5	N(EI)	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	N(R) 1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	N(R) 2	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Faja	0.001	-	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	V(0°) H1	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H2	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H3	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H4	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H2	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H2	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(90°) H2	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H1	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(180°) H2	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H3	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(180°) H4	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H1	Uniforme	0.225	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H2	Uniforme	0.225	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Faja	0.001	-	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	V(0°) H1	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(0°) H2	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H3	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(0°) H4	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H2	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H2	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(90°) H2	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(180°) H1	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H2	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H3	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H4	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(270°) H1	Uniforme	0.225	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(270°) H2	Uniforme	0.225	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N10	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	V(0°) H1	Faja	0.093	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	0.970
N7/N10	V(0°) H1	Faja	0.297	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	0.970
N7/N10	V(0°) H1	Faja	0.148	-	1.340	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N7/N10	V(0°) H2	Faja	0.093	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	0.970
N7/N10	V(0°) H2	Faja	0.297	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	0.970
N7/N10	V(0°) H2	Faja	0.148	-	1.340	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N7/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N7/N10	V(0°) H3	Faja	0.017	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N7/N10	V(0°) H3	Faja	0.064	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N7/N10	V(0°) H3	Faja	0.081	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N7/N10	V(0°) H4	Faja	0.017	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N7/N10	V(0°) H4	Faja	0.064	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N7/N10	V(0°) H4	Faja	0.081	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N7/N10	V(0°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N7/N10	V(90°) H1	Faja	0.017	-	0.000	3.093	Globales	0.000	-0.243	0.970
N7/N10	V(90°) H1	Faja	0.017	-	3.093	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N7/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N7/N10	V(90°) H2	Faja	0.017	-	0.000	3.093	Globales	0.000	-0.243	0.970
N7/N10	V(90°) H2	Faja	0.017	-	3.093	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N7/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N7/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N7/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N7/N10	V(180°) H1	Faja	0.397	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N7/N10	V(180°) H1	Faja	0.188	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N7/N10	V(180°) H2	Faja	0.397	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N7/N10	V(180°) H2	Faja	0.188	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N7/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N7/N10	V(180°) H3	Faja	0.026	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N7/N10	V(180°) H3	Faja	0.026	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N7/N10	V(180°) H4	Faja	0.026	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N7/N10	V(180°) H4	Faja	0.026	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N7/N10	V(180°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N7/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N7/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N7/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N7/N10	N(EI)	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	N(R) 1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	N(R) 2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	V(0°) H1	Faja	0.397	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N9/N10	V(0°) H1	Faja	0.188	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970
N9/N10	V(0°) H2	Faja	0.397	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N9/N10	V(0°) H2	Faja	0.188	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970
N9/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N9/N10	V(0°) H3	Faja	0.026	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N9/N10	V(0°) H3	Faja	0.026	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970
N9/N10	V(0°) H4	Faja	0.026	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N9/N10	V(0°) H4	Faja	0.026	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970
N9/N10	V(0°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N9/N10	V(90°) H1	Faja	0.017	-	0.000	3.093	Globales	-0.000	0.243	0.970
N9/N10	V(90°) H1	Faja	0.017	-	3.093	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N9/N10	V(90°) H2	Faja	0.017	-	0.000	3.093	Globales	-0.000	0.243	0.970
N9/N10	V(90°) H2	Faja	0.017	-	3.093	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N9/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N9/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N9/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N9/N10	V(180°) H1	Faja	0.093	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	0.970
N9/N10	V(180°) H1	Faja	0.297	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	0.970
N9/N10	V(180°) H1	Faja	0.148	-	1.340	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N9/N10	V(180°) H2	Faja	0.093	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	0.970
N9/N10	V(180°) H2	Faja	0.297	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	0.970
N9/N10	V(180°) H2	Faja	0.148	-	1.340	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N9/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N9/N10	V(180°) H3	Faja	0.017	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N9/N10	V(180°) H3	Faja	0.064	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N9/N10	V(180°) H3	Faja	0.081	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	-0.243	-0.970
N9/N10	V(180°) H4	Faja	0.017	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N9/N10	V(180°) H4	Faja	0.064	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N9/N10	V(180°) H4	Faja	0.081	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	-0.243	-0.970
N9/N10	V(180°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N9/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N9/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N9/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N9/N10	N(EI)	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	N(R) 1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	N(R) 2	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Faja	0.001	-	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	V(0°) H1	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H2	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H3	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H4	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H2	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H2	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(90°) H2	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H1	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(180°) H2	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H3	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(180°) H4	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.225	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H2	Uniforme	0.225	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Faja	0.001	-	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H3	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(0°) H4	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(180°) H1	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H3	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H4	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.225	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.225	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N12/N15	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	V(0°) H1	Faja	0.377	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	0.970
N12/N15	V(0°) H1	Faja	0.148	-	1.340	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N12/N15	V(0°) H2	Faja	0.377	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	0.970
N12/N15	V(0°) H2	Faja	0.148	-	1.340	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N12/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N12/N15	V(0°) H3	Faja	0.081	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N12/N15	V(0°) H3	Faja	0.081	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N12/N15	V(0°) H4	Faja	0.081	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N12/N15	V(0°) H4	Faja	0.081	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N12/N15	V(0°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N12/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N12/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N12/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N12/N15	V(180°) H1	Faja	0.397	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N12/N15	V(180°) H1	Faja	0.188	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N12/N15	V(180°) H2	Faja	0.397	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N12/N15	V(180°) H2	Faja	0.188	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N12/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N12/N15	V(180°) H3	Faja	0.026	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N12/N15	V(180°) H3	Faja	0.026	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N12/N15	V(180°) H4	Faja	0.026	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N12/N15	V(180°) H4	Faja	0.026	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N12/N15	V(180°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N12/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N12/N15	N(EI)	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	V(0°) H1	Faja	0.397	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N14/N15	V(0°) H1	Faja	0.188	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970
N14/N15	V(0°) H2	Faja	0.397	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N14/N15	V(0°) H2	Faja	0.188	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970
N14/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N14/N15	V(0°) H3	Faja	0.026	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N14/N15	V(0°) H3	Faja	0.026	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970
N14/N15	V(0°) H4	Faja	0.026	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N14/N15	V(0°) H4	Faja	0.026	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970
N14/N15	V(0°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N14/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N14/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N14/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N14/N15	V(180°) H1	Faja	0.377	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	0.970
N14/N15	V(180°) H1	Faja	0.148	-	1.340	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N14/N15	V(180°) H2	Faja	0.377	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	0.970
N14/N15	V(180°) H2	Faja	0.148	-	1.340	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N14/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N14/N15	V(180°) H3	Faja	0.081	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N14/N15	V(180°) H3	Faja	0.081	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	-0.243	-0.970

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N14/N15	V(180°) H4	Faja	0.081	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N14/N15	V(180°) H4	Faja	0.081	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	-0.243	-0.970
N14/N15	V(180°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N14/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N14/N15	N(EI)	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 2	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Faja	0.001	-	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	V(0°) H1	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H2	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H3	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H4	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	0.207	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H2	Uniforme	0.207	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H2	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(90°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H1	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(180°) H2	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H3	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(180°) H4	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.207	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H2	Uniforme	0.207	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Faja	0.001	-	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	V(0°) H1	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(0°) H2	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H3	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(0°) H4	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.207	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H2	Uniforme	0.207	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H2	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(90°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H3	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H4	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.207	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H2	Uniforme	0.207	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N20	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	V(0°) H1	Faja	0.377	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	0.970
N17/N20	V(0°) H1	Faja	0.148	-	1.340	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.377	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	0.970
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.148	-	1.340	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N17/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N17/N20	V(0°) H3	Faja	0.081	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N17/N20	V(0°) H3	Faja	0.081	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N17/N20	V(0°) H4	Faja	0.081	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N17/N20	V(0°) H4	Faja	0.081	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N17/N20	V(0°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N17/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N17/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N17/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N17/N20	V(180°) H1	Faja	0.397	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N17/N20	V(180°) H1	Faja	0.188	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N17/N20	V(180°) H2	Faja	0.397	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N17/N20	V(180°) H2	Faja	0.188	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N17/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N17/N20	V(180°) H3	Faja	0.026	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N17/N20	V(180°) H3	Faja	0.026	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N17/N20	V(180°) H4	Faja	0.026	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N17/N20	V(180°) H4	Faja	0.026	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N17/N20	V(180°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N17/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N17/N20	N(EI)	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	V(0°) H1	Faja	0.397	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N19/N20	V(0°) H1	Faja	0.188	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970
N19/N20	V(0°) H2	Faja	0.397	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N19/N20	V(0°) H2	Faja	0.188	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970
N19/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N19/N20	V(0°) H3	Faja	0.026	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N19/N20	V(0°) H3	Faja	0.026	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970
N19/N20	V(0°) H4	Faja	0.026	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N19/N20	V(0°) H4	Faja	0.026	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970
N19/N20	V(0°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N19/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N19/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N19/N20	V(180°) H1	Faja	0.377	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	0.970
N19/N20	V(180°) H1	Faja	0.148	-	1.340	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.377	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	0.970
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.148	-	1.340	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N19/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N19/N20	V(180°) H3	Faja	0.081	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N19/N20	V(180°) H3	Faja	0.081	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	-0.243	-0.970
N19/N20	V(180°) H4	Faja	0.081	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N19/N20	V(180°) H4	Faja	0.081	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	-0.243	-0.970
N19/N20	V(180°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N19/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N19/N20	N(EI)	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 2	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Faja	0.001	-	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	V(0°) H1	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N21/N22	V(0°) H2	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H3	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H4	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.225	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(90°) H2	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(90°) H2	Uniforme	0.225	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H1	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(180°) H2	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H3	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(180°) H4	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H2	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H2	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Faja	0.001	-	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	V(0°) H1	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H3	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(0°) H4	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	0.225	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H2	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(90°) H2	Uniforme	0.225	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H1	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H3	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H4	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H2	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H2	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N25	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N22/N25	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	V(0°) H1	Faja	0.377	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	0.970
N22/N25	V(0°) H1	Faja	0.148	-	1.340	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N22/N25	V(0°) H2	Faja	0.377	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	0.970
N22/N25	V(0°) H2	Faja	0.148	-	1.340	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N22/N25	V(0°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N22/N25	V(0°) H3	Faja	0.081	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N22/N25	V(0°) H3	Faja	0.081	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N22/N25	V(0°) H4	Faja	0.081	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N22/N25	V(0°) H4	Faja	0.081	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N22/N25	V(0°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N22/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N22/N25	V(90°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N22/N25	V(90°) H2	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N22/N25	V(180°) H1	Faja	0.397	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N22/N25	V(180°) H1	Faja	0.188	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N22/N25	V(180°) H2	Faja	0.397	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N22/N25	V(180°) H2	Faja	0.188	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N22/N25	V(180°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N22/N25	V(180°) H3	Faja	0.026	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N22/N25	V(180°) H3	Faja	0.026	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N22/N25	V(180°) H4	Faja	0.026	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N22/N25	V(180°) H4	Faja	0.026	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N22/N25	V(180°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N22/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N22/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N22/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N22/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N22/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N22/N25	N(EI)	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	N(R) 1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	N(R) 2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	V(0°) H1	Faja	0.397	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N24/N25	V(0°) H1	Faja	0.188	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970
N24/N25	V(0°) H2	Faja	0.397	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N24/N25	V(0°) H2	Faja	0.188	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970
N24/N25	V(0°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N24/N25	V(0°) H3	Faja	0.026	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N24/N25	V(0°) H3	Faja	0.026	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N24/N25	V(0°) H4	Faja	0.026	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N24/N25	V(0°) H4	Faja	0.026	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970
N24/N25	V(0°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N24/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N24/N25	V(90°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N24/N25	V(90°) H2	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N24/N25	V(180°) H1	Faja	0.377	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	0.970
N24/N25	V(180°) H1	Faja	0.148	-	1.340	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N24/N25	V(180°) H2	Faja	0.377	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	0.970
N24/N25	V(180°) H2	Faja	0.148	-	1.340	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N24/N25	V(180°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N24/N25	V(180°) H3	Faja	0.081	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N24/N25	V(180°) H3	Faja	0.081	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	-0.243	-0.970
N24/N25	V(180°) H4	Faja	0.081	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N24/N25	V(180°) H4	Faja	0.081	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	-0.243	-0.970
N24/N25	V(180°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N24/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N24/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N24/N25	N(EI)	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	N(R) 1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	N(R) 2	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Faja	0.001	-	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H3	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H4	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	0.225	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(90°) H2	Uniforme	0.225	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H4	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Peso propio	Faja	0.001	-	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H3	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(0°) H4	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	0.225	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H2	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(90°) H2	Uniforme	0.225	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H3	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H2	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H2	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N27/N30	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	V(0°) H1	Faja	0.093	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	0.970
N27/N30	V(0°) H1	Faja	0.297	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	0.970
N27/N30	V(0°) H1	Faja	0.148	-	1.340	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N27/N30	V(0°) H2	Faja	0.093	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	0.970
N27/N30	V(0°) H2	Faja	0.297	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	0.970
N27/N30	V(0°) H2	Faja	0.148	-	1.340	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N27/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N27/N30	V(0°) H3	Faja	0.017	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N27/N30	V(0°) H3	Faja	0.064	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N27/N30	V(0°) H3	Faja	0.081	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N27/N30	V(0°) H4	Faja	0.017	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N27/N30	V(0°) H4	Faja	0.064	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	-0.970

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N30	V(0°) H4	Faja	0.081	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N27/N30	V(0°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N27/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N27/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N27/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N27/N30	V(180°) H1	Faja	0.397	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N27/N30	V(180°) H1	Faja	0.188	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N27/N30	V(180°) H2	Faja	0.397	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N27/N30	V(180°) H2	Faja	0.188	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N27/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N27/N30	V(180°) H3	Faja	0.026	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N27/N30	V(180°) H3	Faja	0.026	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N27/N30	V(180°) H4	Faja	0.026	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N27/N30	V(180°) H4	Faja	0.026	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N27/N30	V(180°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N27/N30	V(270°) H1	Faja	0.017	-	0.000	3.093	Globales	0.000	-0.243	0.970
N27/N30	V(270°) H1	Faja	0.017	-	3.093	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N27/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N27/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N27/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N27/N30	V(270°) H2	Faja	0.017	-	0.000	3.093	Globales	0.000	-0.243	0.970
N27/N30	V(270°) H2	Faja	0.017	-	3.093	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N27/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N27/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N27/N30	N(EI)	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	N(R) 1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	N(R) 2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	V(0°) H1	Faja	0.397	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(0°) H1	Faja	0.188	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(0°) H2	Faja	0.397	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(0°) H2	Faja	0.188	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N29/N30	V(0°) H3	Faja	0.026	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(0°) H3	Faja	0.026	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(0°) H4	Faja	0.026	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(0°) H4	Faja	0.026	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(0°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N29/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N29/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N29/N30	V(180°) H1	Faja	0.093	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(180°) H1	Faja	0.297	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(180°) H1	Faja	0.148	-	1.340	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(180°) H2	Faja	0.093	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(180°) H2	Faja	0.297	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(180°) H2	Faja	0.148	-	1.340	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N29/N30	V(180°) H3	Faja	0.017	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N29/N30	V(180°) H3	Faja	0.064	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N29/N30	V(180°) H3	Faja	0.081	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	-0.243	-0.970
N29/N30	V(180°) H4	Faja	0.017	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N29/N30	V(180°) H4	Faja	0.064	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N29/N30	V(180°) H4	Faja	0.081	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	-0.243	-0.970
N29/N30	V(180°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N29/N30	V(270°) H1	Faja	0.017	-	0.000	3.093	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(270°) H1	Faja	0.017	-	3.093	6.185	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(270°) H2	Faja	0.017	-	0.000	3.093	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(270°) H2	Faja	0.017	-	3.093	6.185	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N29/N30	N(EI)	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	N(R) 1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	N(R) 2	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Faja	0.000	-	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H3	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H3	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H3	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H4	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N31/N32	V(0°) H4	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H4	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H4	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(90°) H1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(90°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(90°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(90°) H2	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(90°) H2	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(90°) H2	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H3	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H3	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H3	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H4	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H4	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H4	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H4	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.377	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.232	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.197	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H2	Uniforme	0.197	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H2	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H2	Uniforme	0.377	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Peso propio	Faja	0.000	-	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H3	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H3	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H3	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H4	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H4	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(0°) H4	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H4	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(90°) H1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(90°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(90°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(90°) H2	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(90°) H2	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(90°) H2	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H3	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H3	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H3	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H4	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H4	Uniforme	0.265	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H4	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H4	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.377	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.232	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.197	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H2	Uniforme	0.197	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H2	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H2	Uniforme	0.377	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N35	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	Peso propio	Uniforme	0.007	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	V(0°) H1	Faja	0.054	-	0.000	0.654	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(0°) H1	Faja	0.036	-	0.654	1.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(0°) H1	Faja	0.012	-	1.667	2.680	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(0°) H1	Trapezoidal	0.064	0.059	0.000	2.680	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(0°) H1	Faja	0.193	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	0.970
N32/N35	V(0°) H1	Faja	0.023	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	0.970
N32/N35	V(0°) H1	Faja	0.074	-	1.340	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N32/N35	V(0°) H2	Trapezoidal	0.064	0.059	0.000	2.680	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	6.185	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N32/N35	V(0°) H2	Faja	0.074	-	1.340	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N32/N35	V(0°) H2	Faja	0.023	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	0.970
N32/N35	V(0°) H2	Faja	0.193	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	0.970
N32/N35	V(0°) H2	Faja	0.012	-	1.667	2.680	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(0°) H2	Faja	0.036	-	0.654	1.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(0°) H2	Faja	0.054	-	0.000	0.654	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(0°) H3	Faja	0.036	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N32/N35	V(0°) H3	Faja	0.005	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N32/N35	V(0°) H3	Faja	0.041	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N32/N35	V(0°) H3	Faja	0.054	-	0.000	0.654	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(0°) H3	Faja	0.036	-	0.654	1.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(0°) H3	Faja	0.012	-	1.667	2.680	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(0°) H3	Trapezoidal	0.064	0.059	0.000	2.680	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(0°) H4	Faja	0.054	-	0.000	0.654	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(0°) H4	Faja	0.036	-	0.654	1.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(0°) H4	Faja	0.012	-	1.667	2.680	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(0°) H4	Trapezoidal	0.064	0.059	0.000	2.680	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(0°) H4	Faja	0.036	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N32/N35	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	6.185	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N35	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(0°) H4	Faja	0.005	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N32/N35	V(0°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N32/N35	V(0°) H4	Faja	0.041	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N32/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N32/N35	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.039	-	0.000	6.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(90°) H2	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N35	V(90°) H2	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N32/N35	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	6.185	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N35	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.039	-	0.000	6.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(180°) H1	Faja	0.199	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N32/N35	V(180°) H1	Faja	0.000	-	1.667	2.680	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N35	V(180°) H1	Faja	0.003	-	0.654	1.667	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N35	V(180°) H1	Faja	0.006	-	0.000	0.654	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N35	V(180°) H1	Trapezoidal	0.100	0.060	0.000	2.680	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(180°) H1	Faja	0.094	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N32/N35	V(180°) H2	Faja	0.199	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N32/N35	V(180°) H2	Faja	0.094	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N32/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N32/N35	V(180°) H2	Faja	0.006	-	0.000	0.654	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N35	V(180°) H2	Faja	0.003	-	0.654	1.667	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N35	V(180°) H2	Faja	0.000	-	1.667	2.680	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N35	V(180°) H2	Trapezoidal	0.100	0.060	0.000	2.680	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	6.185	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N35	V(180°) H3	Trapezoidal	0.100	0.060	0.000	2.680	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(180°) H3	Faja	0.000	-	1.667	2.680	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N35	V(180°) H3	Faja	0.003	-	0.654	1.667	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N35	V(180°) H3	Faja	0.006	-	0.000	0.654	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N35	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(180°) H3	Faja	0.013	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N32/N35	V(180°) H3	Faja	0.013	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N32/N35	V(180°) H4	Faja	0.000	-	1.667	2.680	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N35	V(180°) H4	Faja	0.003	-	0.654	1.667	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N35	V(180°) H4	Faja	0.006	-	0.000	0.654	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N35	V(180°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N32/N35	V(180°) H4	Faja	0.013	-	0.000	4.845	Globales	0.000	-0.243	0.970
N32/N35	V(180°) H4	Faja	0.013	-	4.845	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N32/N35	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	6.185	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N35	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(180°) H4	Trapezoidal	0.100	0.060	0.000	2.680	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.091	-	0.000	6.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N32/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.056	-	0.000	6.185	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N32/N35	V(270°) H1	Faja	0.126	-	0.000	3.093	Globales	0.000	-0.243	0.970
N32/N35	V(270°) H1	Faja	0.123	-	3.093	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N32/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N35	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.091	-	0.000	6.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N32/N35	V(270°) H2	Faja	0.126	-	0.000	3.093	Globales	0.000	-0.243	0.970
N32/N35	V(270°) H2	Faja	0.123	-	3.093	6.185	Globales	0.000	-0.243	0.970
N32/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N32/N35	N(EI)	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	N(R) 1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	N(R) 2	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso propio	Uniforme	0.007	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	V(0°) H1	Faja	0.006	-	0.000	0.654	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H1	Faja	0.003	-	0.654	1.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H1	Faja	0.000	-	1.667	2.680	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H1	Trapezoidal	0.100	0.060	0.000	2.680	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H1	Faja	0.199	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N34/N35	V(0°) H1	Faja	0.094	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970
N34/N35	V(0°) H2	Faja	0.006	-	0.000	0.654	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H2	Faja	0.003	-	0.654	1.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	6.185	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H2	Faja	0.199	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N34/N35	V(0°) H2	Trapezoidal	0.100	0.060	0.000	2.680	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H2	Faja	0.000	-	1.667	2.680	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H2	Faja	0.094	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970
N34/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N34/N35	V(0°) H3	Faja	0.013	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N34/N35	V(0°) H3	Faja	0.013	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970
N34/N35	V(0°) H3	Faja	0.006	-	0.000	0.654	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H3	Faja	0.003	-	0.654	1.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H3	Faja	0.000	-	1.667	2.680	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H3	Trapezoidal	0.100	0.060	0.000	2.680	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H4	Faja	0.006	-	0.000	0.654	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H4	Faja	0.003	-	0.654	1.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H4	Faja	0.000	-	1.667	2.680	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N34/N35	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	6.185	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H4	Trapezoidal	0.100	0.060	0.000	2.680	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H4	Faja	0.013	-	4.845	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N34/N35	V(0°) H4	Faja	0.013	-	0.000	4.845	Globales	-0.000	0.243	0.970

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N34/N35	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.039	-	0.000	6.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N34/N35	V(90°) H2	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N34/N35	V(90°) H2	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N34/N35	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.039	-	0.000	6.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	6.185	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N35	V(180°) H1	Faja	0.074	-	1.340	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N34/N35	V(180°) H1	Faja	0.036	-	0.654	1.667	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H1	Faja	0.012	-	1.667	2.680	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(180°) H1	Trapezoidal	0.064	0.059	0.000	2.680	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(180°) H1	Faja	0.023	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	0.970
N34/N35	V(180°) H1	Faja	0.054	-	0.000	0.654	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H1	Faja	0.193	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	0.970
N34/N35	V(180°) H2	Faja	0.036	-	0.654	1.667	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H2	Faja	0.054	-	0.000	0.654	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N34/N35	V(180°) H2	Faja	0.074	-	1.340	6.185	Globales	0.000	0.243	0.970
N34/N35	V(180°) H2	Faja	0.023	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	0.970
N34/N35	V(180°) H2	Faja	0.193	-	0.000	1.340	Globales	-0.000	0.243	0.970
N34/N35	V(180°) H2	Faja	0.012	-	1.667	2.680	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H2	Trapezoidal	0.064	0.059	0.000	2.680	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	6.185	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N35	V(180°) H3	Faja	0.054	-	0.000	0.654	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(180°) H3	Trapezoidal	0.064	0.059	0.000	2.680	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(180°) H3	Faja	0.012	-	1.667	2.680	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H3	Faja	0.036	-	0.654	1.667	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H3	Faja	0.036	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N34/N35	V(180°) H3	Faja	0.005	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N34/N35	V(180°) H3	Faja	0.041	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	-0.243	-0.970
N34/N35	V(180°) H4	Trapezoidal	0.064	0.059	0.000	2.680	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(180°) H4	Faja	0.012	-	1.667	2.680	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H4	Faja	0.036	-	0.654	1.667	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H4	Faja	0.054	-	0.000	0.654	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N34/N35	V(180°) H4	Faja	0.041	-	1.340	6.185	Globales	-0.000	-0.243	-0.970
N34/N35	V(180°) H4	Faja	0.005	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N34/N35	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	6.185	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N35	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.059	-	2.680	6.185	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N34/N35	V(180°) H4	Faja	0.036	-	0.000	1.340	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N34/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.091	-	0.000	6.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.056	-	0.000	6.185	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N34/N35	V(270°) H1	Faja	0.126	-	0.000	3.093	Globales	-0.000	0.243	0.970
N34/N35	V(270°) H1	Faja	0.123	-	3.093	6.185	Globales	-0.000	0.243	0.970
N34/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N34/N35	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.091	-	0.000	6.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(270°) H2	Faja	0.126	-	0.000	3.093	Globales	-0.000	0.243	0.970
N34/N35	V(270°) H2	Faja	0.123	-	3.093	6.185	Globales	-0.000	0.243	0.970
N34/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N34/N35	N(EI)	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	N(R) 1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	N(R) 2	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

• **Resultado de las barras**

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.

Tabla 34. Flechas de las barras.

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)							
N1/N2	1.965	6.96	1.474	0.62	1.965	13.65	1.719	0.92	
	1.965	L/706.1	1.474	L/(>1000)	1.965	L/706.1	1.474	L/(>1000)	
N3/N4	1.965	6.96	1.474	0.62	1.965	13.65	1.719	0.92	
	1.965	L/706.1	1.474	L/(>1000)	1.965	L/706.1	1.474	L/(>1000)	
N2/N5	3.319	24.14	3.923	2.58	3.319	47.12	3.621	3.59	
	3.319	L/250.0	3.923	L/(>1000)	3.319	L/250.0	3.923	L/(>1000)	
N4/N5	3.319	24.14	3.923	2.58	3.319	47.12	3.621	3.59	
	3.319	L/250.0	3.923	L/(>1000)	3.319	L/250.0	3.923	L/(>1000)	
N6/N7	2.190	0.00	3.649	3.91	2.190	0.00	3.649	6.65	
	-	L/(>1000)	3.649	L/753.3	-	L/(>1000)	3.649	L/768.9	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)						
N8/N9	2.190	0.00	3.649	3.91	2.190	0.00	3.649	6.65
	-	L/(>1000)	3.649	L/753.3	-	L/(>1000)	3.649	L/768.9
N7/N10	1.829	0.00	3.353	6.56	1.829	0.00	3.353	9.84
	-	L/(>1000)	3.353	L/928.5	-	L/(>1000)	3.353	L/937.4
N9/N10	3.353	0.00	3.353	6.56	3.353	0.00	3.353	9.84
	-	L/(>1000)	3.353	L/928.5	-	L/(>1000)	3.353	L/937.4
N11/N12	2.190	0.00	3.649	3.91	2.190	0.00	3.649	6.64
	-	L/(>1000)	3.649	L/753.3	-	L/(>1000)	3.649	L/774.7
N13/N14	2.190	0.00	3.649	3.91	2.190	0.00	3.649	6.64
	-	L/(>1000)	3.649	L/753.3	-	L/(>1000)	3.649	L/774.7
N12/N15	1.829	0.00	3.353	6.56	1.829	0.00	3.353	9.85
	-	L/(>1000)	3.353	L/928.6	-	L/(>1000)	3.353	L/937.4
N14/N15	3.353	0.00	3.353	6.56	3.353	0.00	3.353	9.85
	-	L/(>1000)	3.353	L/928.6	-	L/(>1000)	3.353	L/937.4
N16/N17	2.190	0.00	3.649	3.91	2.190	0.00	3.649	6.64
	-	L/(>1000)	3.649	L/753.3	-	L/(>1000)	3.649	L/756.6
N18/N19	2.190	0.00	3.649	3.91	2.190	0.00	3.649	6.64
	-	L/(>1000)	3.649	L/753.3	-	L/(>1000)	3.649	L/756.6
N17/N20	1.829	0.00	3.353	6.56	1.829	0.00	3.353	9.85
	-	L/(>1000)	3.353	L/928.6	-	L/(>1000)	3.353	L/937.4
N19/N20	3.353	0.00	3.353	6.56	3.353	0.00	3.353	9.85
	-	L/(>1000)	3.353	L/928.6	-	L/(>1000)	3.353	L/937.4
N21/N22	2.190	0.00	3.649	3.91	2.190	0.00	3.649	6.64
	-	L/(>1000)	3.649	L/753.3	-	L/(>1000)	3.649	L/767.1
N23/N24	2.190	0.00	3.649	3.91	2.190	0.00	3.649	6.64
	-	L/(>1000)	3.649	L/753.3	-	L/(>1000)	3.649	L/767.1
N22/N25	1.829	0.00	3.353	6.56	1.829	0.00	3.353	9.85
	-	L/(>1000)	3.353	L/928.6	-	L/(>1000)	3.353	L/937.4
N24/N25	3.353	0.00	3.353	6.56	3.353	0.00	3.353	9.85
	-	L/(>1000)	3.353	L/928.6	-	L/(>1000)	3.353	L/937.4
N26/N27	2.190	0.00	3.649	3.91	2.190	0.00	3.649	6.65
	-	L/(>1000)	3.649	L/753.3	-	L/(>1000)	3.649	L/767.1
N28/N29	2.190	0.00	3.649	3.91	2.190	0.00	3.649	6.65
	-	L/(>1000)	3.649	L/753.3	-	L/(>1000)	3.649	L/767.1
N27/N30	1.829	0.00	3.353	6.56	1.829	0.00	3.353	9.84
	-	L/(>1000)	3.353	L/928.5	-	L/(>1000)	3.353	L/937.4
N29/N30	3.353	0.00	3.353	6.56	3.353	0.00	3.353	9.84
	-	L/(>1000)	3.353	L/928.5	-	L/(>1000)	3.353	L/937.4
N31/N32	1.965	6.96	1.474	0.62	1.965	12.26	1.719	0.93
	1.965	L/706.1	1.474	L/(>1000)	1.965	L/706.1	1.474	L/(>1000)
N33/N34	1.965	6.96	1.474	0.62	1.965	12.26	1.719	0.93
	1.965	L/706.1	1.474	L/(>1000)	1.965	L/706.1	1.474	L/(>1000)
N32/N	3.319	22.98	3.923	2.58	3.319	42.09	3.923	4.05

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)						
35	3.319	L/262.6	3.923	L(>1000)	3.319	L/262.6	3.621	L(>1000)
N34/N35	3.319	22.98	3.923	2.58	3.319	42.09	3.923	4.05
	3.319	L/262.6	3.923	L(>1000)	3.319	L/262.6	3.621	L(>1000)

Tabla 35. Comprobaciones E.L.U. de las barras. Resumido.

Barras	Estado											
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.911 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 12.9$	x: 0 m $\eta = 73.1$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 3.2$	$\eta = 41.0$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 3.8$	CUMPLE $\eta = 83.8$
N3/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.911 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 12.9$	x: 0 m $\eta = 73.1$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 3.2$	$\eta = 41.0$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 3.8$	CUMPLE $\eta = 83.8$
N2/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.185 m $\eta = 1.8$	x: 0.15 m $\eta = 2.9$	x: 0.15 m $\eta = 75.4$	x: 6.185 m $\eta = 33.8$	x: 0.15 m $\eta = 5.1$	x: 0.15 m $\eta = 1.3$	$\eta = 82.2$	x: 0.15 m $\eta = 6.4$	x: 0.15 m $\eta = 2.2$	CUMPLE $\eta = 83.9$
N4/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.185 m $\eta = 1.8$	x: 0.15 m $\eta = 2.9$	x: 0.15 m $\eta = 75.4$	x: 6.185 m $\eta = 33.8$	x: 0.15 m $\eta = 5.1$	x: 0.15 m $\eta = 1.3$	$\eta = 82.2$	x: 0.15 m $\eta = 6.4$	x: 0.15 m $\eta = 2.2$	CUMPLE $\eta = 83.9$
N6/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.865 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 4.866 m $\eta = 85.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 14.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 93.0$
N8/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.865 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 4.866 m $\eta = 85.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 14.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 93.0$
N7/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.185 m $\eta = 2.3$	x: 0.089 m $\eta = 3.7$	x: 0.089 m $\eta = 80.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.089 m $\eta = 7.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 83.3$
N9/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.185 m $\eta = 2.3$	x: 0.089 m $\eta = 3.7$	x: 0.089 m $\eta = 80.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.089 m $\eta = 7.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 83.3$
N11/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.865 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 4.866 m $\eta = 85.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 14.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 93.0$
N13/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.865 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 4.866 m $\eta = 85.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 14.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 93.0$
N12/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.185 m $\eta = 2.3$	x: 0.089 m $\eta = 3.7$	x: 0.089 m $\eta = 80.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.089 m $\eta = 7.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 83.3$
N14/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.185 m $\eta = 2.3$	x: 0.089 m $\eta = 3.7$	x: 0.089 m $\eta = 80.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.089 m $\eta = 7.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 83.3$
N16/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.865 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 4.866 m $\eta = 85.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 14.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 93.0$
N18/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.865 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 4.866 m $\eta = 85.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 14.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 93.0$
N17/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.185 m $\eta = 2.3$	x: 0.089 m $\eta = 3.7$	x: 0.089 m $\eta = 80.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.089 m $\eta = 7.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 83.3$
N19/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.185 m $\eta = 2.3$	x: 0.089 m $\eta = 3.7$	x: 0.089 m $\eta = 80.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.089 m $\eta = 7.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 83.3$
N21/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.865 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 4.866 m $\eta = 85.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 14.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 93.0$
N23/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.865 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 4.866 m $\eta = 85.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 14.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 93.0$
N22/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.185 m $\eta = 2.5$	x: 0.089 m $\eta = 3.7$	x: 0.089 m $\eta = 80.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.089 m $\eta = 7.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 83.3$
N24/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.185 m $\eta = 2.5$	x: 0.089 m $\eta = 3.7$	x: 0.089 m $\eta = 80.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.089 m $\eta = 7.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 83.3$
N26/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.865 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 4.866 m $\eta = 85.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 14.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 93.0$

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Barras	Estado											
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N28/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.865 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 4.866 m $\eta = 85.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 14.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 93.0$
N27/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.185 m $\eta = 2.7$	x: 0.089 m $\eta = 3.7$	x: 0.089 m $\eta = 80.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.089 m $\eta = 7.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 83.3$
N29/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.185 m $\eta = 2.7$	x: 0.089 m $\eta = 3.7$	x: 0.089 m $\eta = 80.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.089 m $\eta = 7.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 83.3$
N31/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.911 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 12.9$	x: 0 m $\eta = 73.1$	x: 4.912 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 3.2$	$\eta = 38.1$	x: 4.912 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 3.8$	CUMPLE $\eta = 83.8$
N33/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.911 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 12.9$	x: 0 m $\eta = 73.1$	x: 4.912 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 3.2$	$\eta = 38.1$	x: 4.912 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 3.8$	CUMPLE $\eta = 83.8$
N32/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.185 m $\eta = 2.7$	x: 0.15 m $\eta = 2.9$	x: 0.15 m $\eta = 75.4$	x: 5.581 m $\eta = 31.4$	x: 0.15 m $\eta = 6.3$	x: 0.15 m $\eta = 1.3$	$\eta = 76.2$	x: 0.15 m $\eta = 7.0$	x: 0.15 m $\eta = 2.0$	CUMPLE $\eta = 83.9$
N34/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.185 m $\eta = 2.7$	x: 0.15 m $\eta = 2.9$	x: 0.15 m $\eta = 75.4$	x: 5.581 m $\eta = 31.4$	x: 0.15 m $\eta = 6.3$	x: 0.15 m $\eta = 1.3$	$\eta = 76.2$	x: 0.15 m $\eta = 7.0$	x: 0.15 m $\eta = 2.0$	CUMPLE $\eta = 83.9$

1.6.5. Cimentación

- Elementos de cimentación aislados

Tabla 36. Descripción del tipo de zapatas

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N33 y N31	Zapata cuadrada Ancho: 285.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 16Ø12c/17 Sup Y: 16Ø12c/17 Inf X: 16Ø12c/17 Inf Y: 16Ø12c/17
N8, N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16, N11 y N6	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 195.0 cm Ancho zapata Y: 270.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 13Ø12c/20 Sup Y: 10Ø12c/20 Inf X: 13Ø12c/20 Inf Y: 10Ø12c/20

Tabla 37. Características de la zapata cuadrada.

Referencias: N1, N3, N33 y N31		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	16x2.75	44.00
	Peso (kg)	16x2.44	39.06
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	16x2.75	44.00
	Peso (kg)	16x2.44	39.06
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	16x2.75	44.00
	Peso (kg)	16x2.44	39.06
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	16x2.75	44.00
	Peso (kg)	16x2.44	39.06
Totales		Longitud (m)	176.00
		Peso (kg)	156.24
Total con mermas (10.00%)		Longitud (m)	193.60
		Peso (kg)	171.86

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Tabla 38. Características de la zapata rectangular centrada.

Referencias: N8, N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16, N11 y N6		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x1.85	24.05
	Peso (kg)	13x1.64	21.35
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.60	26.00
	Peso (kg)	10x2.31	23.08
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x1.85	24.05
	Peso (kg)	13x1.64	21.35
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.60	26.00
	Peso (kg)	10x2.31	23.08
Totales		Longitud (m) 88.86	88.86
Total con mermas (10.00%)		Longitud (m) 97.75	97.75

Tabla 39. Mediciones del tipo de zapatas.

Elemento	B 500 S, CN (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencias: N1, N3, N33 y N31	4x171.86	4x5.69	4x0.81
Referencias: N8, N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16, N11 y N6	10x97.75	10x3.16	10x0.53
Totales	1664.94	54.33	8.51

- Zapata hastial

Tabla 40. Comprobaciones en la zapata hastial o cuadrada.

Referencia: N1		
Dimensiones: 285 x 285 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N1		
Dimensiones: 285 x 285 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.246 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.232 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.591 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 17.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 300.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 10.04 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.84 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.48 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.42 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 2.32 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N1		
Dimensiones: 285 x 285 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Zapata central**

Tabla 41. Comprobaciones en la zapata central o rectangular centrada.

Referencia: N8		
Dimensiones: 195 x 270 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.211 kp/cm²</p> <p>Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.245 kp/cm²</p> <p>Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.4 kp/cm²</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p>- En dirección X ⁽¹⁾</p> <p>- En dirección Y:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>(1) Sin momento de vuelco</p>	<p>Reserva seguridad: 13.9 %</p>	<p>No procede</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 0.73 t·m</p> <p>Momento: 4.08 t·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 0.61 t</p> <p>Cortante: 4.00 t</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 5.33 t/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N8:</p>	<p>Mínimo: 35 cm Calculado: 53 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0018</p> <p>Calculado: 0.0019</p> <p>Calculado: 0.0019</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N8		
Dimensiones: 195 x 270 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 67 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 67 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 67 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 67 cm	Cumple

Alumno: Javier Concejo Andrés

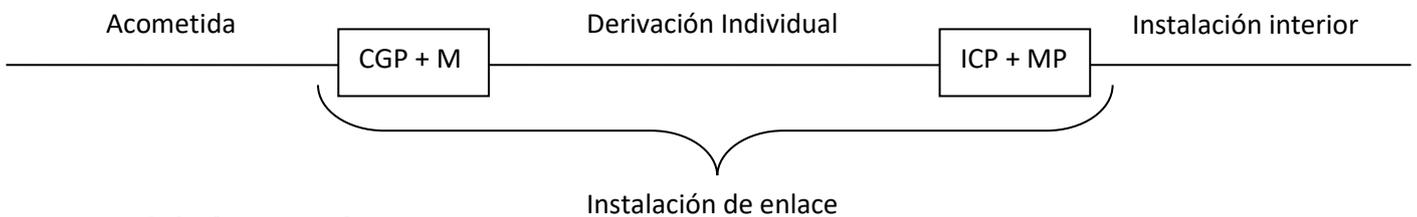
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N8		
Dimensiones: 195 x 270 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

2. Instalación eléctrica

La instalación eléctrica del almacén está constituida por distintos elementos desde la red de distribución hasta la iluminación o las tomas de corriente, se procede a descripción de cada uno de estos elementos y a calcular las secciones de los cables necesarios en cada uno de ellos. La composición de la instalación eléctrica es la siguiente:



2.1. Acometida

La acometida hace referencia a la parte de la instalación eléctrica, propiedad de la red pública, que se construye desde la red de distribución hasta el Cuadro General de Protección. La forma de la disposición de la acometida será subterránea. Para calcular el dimensionado del cable se hace de la siguiente manera:

- **Intensidad real**

Para el cálculo de la intensidad en circuitos trifásicos se utiliza la siguiente fórmula:

$$I_{real} = \frac{P}{\sqrt{3} * \cos \varphi * U}$$

Siendo:

- P (W): Potencia Mayorada. 4.800 W.
- $\cos \varphi$: factor de línea o de circuito. 0,85.
- U: Tensión de la línea. 400 V.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Se tendrá en cuenta que la potencia necesaria para la iluminación y para las tomas de corriente es de 4,8 kW, y considerando un factor de potencia α : 0,86. La potencia necesaria mayorada es de 5,58 kW.

$$I_{real} = \frac{5.580}{\sqrt{3} * 0,85 * 400} = 9,48 A$$

La intensidad real de la acometida es de 9,48 A.

- **Sección del cable**

Para calcular la sección del cable en corriente trifásica, hay que tener en cuenta que la caída de tensión admisible es del 1% (4 V), se realiza a través de la siguiente fórmula:

$$S = \frac{L * P}{\gamma * e * U}$$

Siendo:

- L (m): Longitud del cable de la acometida. 200 m.
- P (W): Potencia Mayorada. 5.580 W.
- U: Tensión de la línea. 400 V.
- e (V): Caída de tensión. 4 V.
- γ : Conductividad del aluminio. 27,3 m/ Ω mm².

$$S = \frac{200 * 5.580}{27,3 * 4 * 400} = 25,55 mm^2$$

De esta manera se determina que la sección del cable debe de ser mínimo de 25,55 mm², la sección inmediatamente superior es de 35 mm², siendo esta la empleada en el cable de la acometida. El cable será del siguiente tipo R 06/1 kV 2x35 Al.

Siendo:

- R: Cable aislado con polietileno reticulado (XLPE).
- 0,6/1 kV: Tensión nominal del cable es de 1.000 V.
- 2x35: Cable de dos conductores con una sección de 35 mm².
- Al: El conductor será de aluminio.

El cable irá alojado en tubos corrugados con doble pared de PVC de 160 mm de diámetro, colocados en una zanja a una profundidad de 0,85 m, las dimensiones de la zanja serán de 0,9 x 0,2 m. Los cables se colocarán sobre una capa de arena y serán cubiertos por la tierra extraída de la zanja. Para posibilitar el acceso a los mismos y así poder realizar controles eléctricos, se colocarán arquetas prefabricadas de hormigón armado cada 50 m.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.2. Instalación de enlace

La instalación de enlace es la instalación que une la red de distribución eléctrica, en Baja Tensión con la instalación interior. Esta instalación se encuentra formada por distintos elementos:

- **Cuadro General de Protección (CGP) y Contador (M)**

El CGP es el elemento que aloja los elementos de protección de la construcción, mientras que el contador sirve para registrar el consumo eléctrico del mismo. Se colocarán juntos prescindiendo de la línea general de alimentación.

- **Derivación individual (DI)**

Se refiere a las líneas que unen el contador con el dispositivo general de mando y protección (MP), suministrando energía.

Debida a la pequeña extensión de la derivación individual se va utilizar el mismo cable que para la acometida, cable tipo R 06/1 kV 2x35 Al.

- **Interruptor de Control de Potencia (ICP) y Dispositivos Generales de Mando y Protección (MP)**

Serán instalados conjuntamente en la entrada de la derivación individual y tienen la función de desconectar la instalación cuando la potencia de los aparatos conectados supere la potencia contratada. A su vez el (MP) estará formado por Interruptor Automático General (IAG) y un Interruptor Diferencial (ID).

2.3. Instalación interior

El almacén contará con una instalación eléctrica en el interior de la nave, formada por 6 luminarias de led de tipo industrial con una potencia de 200 W cada una.

También se van a instalar tres tomas de corriente de 16 A de dos puntos y tierra con una potencia de 1.200 W cada una. Siendo entonces la potencia necesaria para la iluminación y para las tomas de corriente de 4,8 kW, y considerando un factor de potencia α : 0,86. La potencia necesaria mayorada es de 5,58 kW.

Una vez terminada la potencia necesaria se va a calcular las características necesarias de esta instalación interior. Se van a establecer dos líneas de distribución, una para la iluminación y otra para las tomas de corriente. Se tendrá en cuenta lo que establece las Instrucciones Técnicas Complementarias para Baja Tensión.

2.3.1. Línea de iluminación

- **Intensidad real**

Para el cálculo de la intensidad en circuitos monofásicos se utiliza la siguiente fórmula:

$$I_{real} = \frac{P}{\cos \varphi * V}$$

Siendo:

- P (W): Potencia necesaria iluminación. 1.200 W.
- $\cos \varphi$: factor de línea o de circuito. 0,85.
- V: Tensión de la línea. 230 V.

$$I_{real\ iluminaci3n} = \frac{1.200}{0,85 * 230} = 6,14\ A$$

La intensidad real de la iluminación es de 6,14 A.

- **Intensidad de diseño**

Para el cálculo de la intensidad de diseño se utiliza la siguiente fórmula:

$$I_{Dise\~no} = \frac{I_{real}}{\text{Coeficientes de correcci3n}}$$

Los coeficientes de corrección pueden ser de dos tipos:

- Por temperatura: Este coeficiente dependerá del tipo de recubrimiento que lleven los cables y la temperatura ambiente que pueden soportar. Se estima que los cables están recubiertos de PVC y soportan temperaturas de 40 °C.

Tabla 42. Coeficiente de corrección en función de la temperatura y el tipo de aislamiento.

Recubrimiento	Temperatura °C					
	35	40	45	50	55	60
PVC	1,08	1,00	0,91	0,82	0,70	0,57
XLPE	1,05	1,00	0,96	0,90	0,83	0,78

Siendo el valor del coeficiente de corrección por temperatura de 1,00.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- Por agrupamiento de varios cables multiconductores: Este coeficiente dependerá del tipo de disposición de los cables y el número de cables multiconductores o circuitos. Se determina que los cables irán conducidos por la pared sin empotrar.

Tabla 43. Coeficiente de corrección en función del número de circuitos o cables.

Disposición de los cables	Número de circuitos o cables			
	1	2	3	4
Sobre pared, suelo o superficie sin empotrar	1,00	0,85	0,80	0,75

Siendo el número de cables multiconductores 2 se estima que el coeficiente es de 0,85.

Una vez calculados los coeficientes de corrección se procede a calcular el valor de la intensidad de diseño:

$$I_{Diseño} = \frac{6,14}{1,00 * 0,85} = 7,22 A$$

El valor de la intensidad de diseño es de 7,22 A.

- **Sección del cable**

La sección del cable dependerá de varios factores como son la intensidad máxima admisible, el tipo de aislamiento, el número de conductores y el tipo de instalación de los mismos, según la norma UNE 20460-5-523: 2004. Para ello se recurre a la siguiente ilustración:

Intensidades máximas admisibles (A) en instalaciones interiores, conductores de cobre, temperatura ambiente 40°C
Norma UNE 20460-5-523:2004

Cables multiconductores en tubos (incluyendo canaletas y conductos de sección circular) en montaje superficial o empotrados en obra. Método B2.	PVC3		PVC2		XLPE3		XLPE2							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Cables multiconductores directamente sobre la pared o en bandeja no perforada. Método C						PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2			
Cables multiconductores al aire libre o en bandeja perforada. Distancia a la pared no inferior a 0,3 D (diámetro del cable). Método E.							PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2		
Cables unipolares en contacto mutuo o en bandeja perforada. Distancia a la pared no inferior a D. Método F								PVC3	PVC2	XLPE3		XLPE2		
Conductor	mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24		
	2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33		
	4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45		
	6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57		
	10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76		
	16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105		
	25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140	
Cobre	35	77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174		

Ilustración 3 Determinación de la sección del cable en función de la intensidad máxima admisible, tipo de aislamiento, número de conductores, y tipo de instalación del cable.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

En primer lugar, se elige el tipo de instalación, siendo esta de cables unipolares de bandeja perforada y con una distancia a la pared no inferior al diámetro del cable, después se elegirá el tipo de aislante, siendo este de PVC y monofásico (2).

Por último, elegiremos en la columna la intensidad máxima admisible, siendo la inmediatamente superior a la obtenida en nuestra intensidad de diseño, 20 A. De esta manera se determina que la sección del cable debe de ser 1,5 mm².

- **Caída de tensión**

Por último, se comprueba que el cable de esta sección puede soportar la caída de tensión, para ello se utiliza la siguiente fórmula:

$$e = \frac{2 * L * P}{\gamma * S * U}$$

Siendo:

- L (m): Longitud del cable hasta el punto más lejano. 30 m.
- P (W): Potencia Mayorada. 1.200 W.
- U: Tensión de la línea. 230 V.
- S (mm²): Sección del cable. 1,5 mm².
- γ : Conductividad del cobre. 47,6 m/ Ω mm².

$$e = \frac{2 * 37 * 1.200}{47,6 * 1,5 * 230} = 4,38 V$$

La caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de iluminación no debe ser superior al 3%, sino será necesaria una sección del cable superior.

$$\text{Caída de tensión} = \frac{5,41}{230} * 100 = 1,90 \%$$

Cumple el requisito de la caída de tensión, por cual no haría falta una sección de cable superior y se utilizara para la línea de iluminación un cable de tipo H07 VV-K 2G1,5.

Siendo:

- H: Cable diseñado y construido según normas armonizadas.
- 07: Tensión asignada entre 450-750V.
- V: El aislamiento será de PVC.
- V: La cubierta exterior será de PVC.
- K: El conductor será flexible de cobre para instalaciones fijas.
- 2G1,5: Dos conductores con una sección de 1,5 mm².

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.3.2. Línea de tomas de corriente

- **Intensidad real**

Para el cálculo de la intensidad en circuitos monofásicos se utiliza la siguiente fórmula:

$$I_{real} = \frac{P}{\cos \varphi * V}$$

Siendo:

- P (W): Potencia necesaria tomas de corriente. 3.600 W.
- $\cos \varphi$: factor de línea o de circuito. 0,85.
- V: Tensión de la línea. 230 V.

$$I_{real \text{ iluminación}} = \frac{3.600}{0,85 * 230} = 18,41 \text{ A}$$

La intensidad real de las tomas de corriente es de 18,41 A.

- **Intensidad de diseño**

Para el cálculo de la intensidad de diseño se utiliza la siguiente fórmula:

$$I_{Diseño} = \frac{I_{real}}{\text{Coeficientes de corrección}}$$

Los coeficientes de corrección pueden ser de dos tipos:

- Por temperatura: Este coeficiente dependerá del tipo de recubrimiento que lleven los cables y la temperatura ambiente que pueden soportar. Se estima que los cables están recubiertos de PVC y soportan temperaturas de 40 °C.

Tabla 44. Coeficiente de corrección en función de la temperatura y el tipo de aislamiento.

Recubrimiento	Temperatura °C					
	35	40	45	50	55	60
PVC	1,08	1,00	0,91	0,82	0,70	0,57
XLPE	1,05	1,00	0,96	0,90	0,83	0,78

Siendo el valor del coeficiente de corrección por temperatura de 1,00.

- Por agrupamiento de varios cables multiconductores: Este coeficiente dependerá del tipo de disposición de los cables y el número de cables multiconductores o circuitos. Se determina que los cables irán conducidos por la pared sin empotrar.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Tabla 45. Coeficiente de corrección en función del número de circuitos o cables.

Disposición de los cables	Número de circuitos o cables			
	1	2	3	4
Sobre pared, suelo o superficie sin empotrar	1,00	0,85	0,80	0,75

Siendo el núm. de cables multiconductores 2 se estima que el coef. es de 0,85. Una vez calculados los coeficientes de corrección se procede a calcular el valor de la intensidad de diseño:

$$I_{Diseño} = \frac{18,41}{1,00 * 0,85} = 21,66 A$$

El valor de la intensidad de diseño es de 21,66 A.

- **Sección del cable**

La sección del cable dependerá de varios factores como son la intensidad máxima admisible, el tipo de aislamiento, el número de conductores y el tipo de instalación de los mismos, según la norma UNE 20460-5-523: 2004. Para ello se recurre a la siguiente ilustración:

Intensidades máximas admisibles (A) en instalaciones interiores, conductores de **COBRE**, temperatura ambiente 40 °C
Norma UNE 20 460-5-523:2004

Cables multiconductores en tubos (incluyendo canaletas y conductos de sección circular) en montaje superficial o empotrados en obra. Método B2.	PVC3		PVC2		XLPE3		XLPE2							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Cables multiconductores directamente sobre la pared o en bandeja no perforada. Método C						PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2			
Cables multiconductores al aire libre o en bandeja perforada. Distancia a la pared no inferior a 0,3 D (diámetro del cable). Método E.						PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2			
Cables unipolares en contacto mutuo o en bandeja perforada. Distancia a la pared no inferior a D. Método F							PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2		
Conductor	mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Cobre	1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24		
	2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33		
	4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45		
	6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57		
	10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76		
	16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105		
	25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140	
35		77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174		

Ilustración 4. Determinación de la sección del cable en función de la intensidad máxima admisible, tipo de aislamiento, número de conductores, y tipo de instalación del cable.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

En primer lugar, se elige el tipo de instalación, siendo esta de cables unipolares de bandeja perforada y con una distancia a la pared no inferior al diámetro del cable, después se elegirá el tipo de aislante, siendo este de PVC y monofásico (2).

Por último, elegiremos en la columna la intensidad máxima admisible, siendo la inmediatamente superior a la obtenida en nuestra intensidad de diseño, 26,5 A. De esta manera se determina que la sección del cable debe de ser 2,5 mm².

- **Caída de tensión**

Por último, se comprueba que el cable de esta sección puede soportar la caída de tensión, para ello se utiliza la siguiente fórmula:

$$e = \frac{2 * L * P}{\gamma * S * U}$$

Siendo:

- L (m): Longitud del cable hasta el punto más lejano. 26,50 m.
- P (W): Potencia Mayorada. 3.600 W.
- U: Tensión de la línea. 230 V.
- S (mm²): Sección del cable. 2,5 mm².
- γ : Conductividad del cobre. 47,6 m/ Ω mm².

$$e = \frac{2 * 26,5 * 3.600}{47,6 * 2,5 * 230} = 6,97 V$$

La caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto distinto a la iluminación no debe ser superior al 5%, sino será necesaria una sección del cable superior.

$$\text{Caída de tensión} = \frac{6,97}{230} * 100 = 3,03 \%$$

Cumple el requisito de la caída de tensión, por cual no haría falta una sección de cable superior y se utilizara para la línea de las tomas de corriente un cable de tipo H07 VV-K 2G2,5.

Siendo:

- H: Cable diseñado y construido según normas armonizadas.
- 07: Tensión asignada entre 450-750V.
- V: El aislamiento será de PVC.
- V: La cubierta exterior será de PVC.
- K: El conductor será flexible de cobre para instalaciones fijas.
- 2G2,5: Dos conductores con una sección de 2,5 mm².

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

3. Caminos de servicio

3.1. Diseño de los caminos

El objetivo principal que se busca con el trazado de caminos es favorecer el acceso a la plantación y dar una salida rápida de la vendimia recogida hacia las bodegas.

Los caminos de servicio permiten el acceso hasta el almacén, disminuir los tiempos muertos de la maquinaria y facilitar las maniobras, lo que supone una mayor eficiencia a la hora de realización de las labores.

La finca contará con un camino perimetral, dos caminos principales, uno paralelo a las líneas del viñedo NE-SO y otro perpendicular NO-SE; y dos caminos secundarios paralelos a las líneas del viñedo, NE-SO.

El camino perimetral tendrá una anchura de 5 m, los caminos principales de 9 m y los caminos secundarios de 5 m.

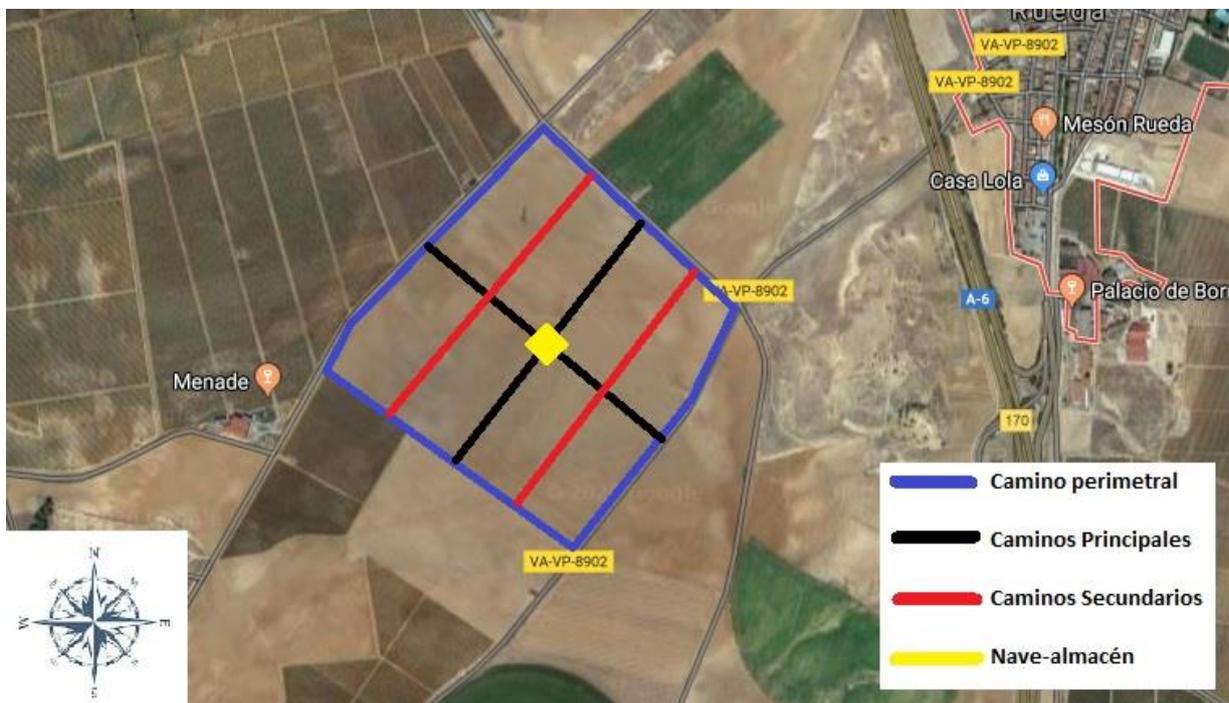


Ilustración 5. Croquis de la ubicación de la parcela y disposición de los caminos de servicio.

3.2. Realización de los caminos

La realización de los caminos se efectúa de acuerdo con el siguiente proceso:

- Explanación y nivelación: Se retiran los primeros 25 cm, se compacta y nivela el terreno.
- Pavimentación: Se crea una capa de zahorra compactada de 30 cm de espesor.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

4. Instalación de la espaldera

La instalación de la espaldera se realiza con la finalidad facilitar las labores mecanizadas que necesita el viñedo, será necesario guiar las cepas con alambres mediante una espaldera, permitiendo elevar los sarmientos y dejar las calles libres de vegetación para poder circular por ellas.

4.1. Descripción del material de la instalación

4.1.1. Postes

El material empleado para los postes suele ser variado, madera, hierro, hormigón, material galvanizado; dependiendo de las posibilidades de cada agricultor.

Los postes de madera suelen ser de pino, abeto, castaño, eucalipto o acacia, los más empleados son los de pino por su mayor durabilidad (25 -30 años).

Los postes metálicos se oxidan rápidamente, por eso existen postes de acero galvanizado, acero inoxidable y aluminio, cuyas vidas útiles sobrepasan los 40 años.

Existen también postes de hormigón que se mantienen en buen estado durante largo tiempo, pero son pesados y se rompen fácilmente debido a los golpes de la vendimiadora.

Por último, están los postes de plástico que pueden ser de PVC o fibra de vidrio más poliéster, pero presentan el inconveniente de su gran flexibilidad.

- **Postes cabeceros o de extremos**

Este tipo de postes son colocados al inicio y al final de cada línea de plantación. Deben ser lo bastante sólidos, ya que han de resistir la tensión de los alambres, el peso de la vegetación y los frutos existente entre ellos y los primeros postes intermedios.

Se ha elegido como material para los postes extremos la madera de pino, con una longitud de 2,50 m, un diámetro de 10 cm. Serán enterrados a una profundidad de 60 cm. y formando un ángulo respecto a la horizontal de 70°.

- **Postes intermedios**

Una línea de plantación está formada por postes intermedios, colocados verticalmente a distancias iguales entre si y a la misma altura entre dos postes extremos.

Los postes intermedios son menos fuertes y firmes que los extremos, y más superficiales. Se va a optar como material, el acero galvanizado con un recubrimiento de zinc de 25 micras con una longitud de 2,40 m, inferior a los extremos.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

En ellos se engancharán los alambres, por lo que deben ser muy precisos para una correcta sujeción, ya que soportaran el peso del cultivo. Se clavarán a 60 cm y con un ángulo respecto a la horizontal de 90 °.

Los postes se instalarán distanciados entre sí de 6 metros, cada 4 cepas.

4.1.2. Alambres

La elección del alambre es importante, por su larga duración, máxima resistencia a la corrosión y para evitar roturas continuas.

Los más utilizados son los alambres de acero galvanizado se clasifican en: duros, semiduros, y blandos según su contenido en carbono. Para el viñedo se utilizan los blandos, con un contenido en carbono inferior al 20%, siendo los más adecuados para su manejo e instalación.

Otra característica de la calidad del alambre es el índice de rotura, a que peso el alambre puede romperse, y que de media puede oscilar entre 600 y 800 kg.

Se van a colocar 3 líneas horizontales de alambres:

- **Primer alambre:** se situará fijado a 60 cm del suelo. Será el que aguante mayor peso, ya que a él van fijados los cordones de las cepas. Será de acero galvanizado y tendrá 2,7 mm de espesor.
Su objetivo es la sujeción del tronco y de los brazos de la plana.
- **Segundo alambre:** será doble y móvil para poder colocar mejor los pámpanos, inicialmente se colocará a 110 cm del suelo y posteriormente se irá subiendo conforme vayan creciendo los pámpanos. Será de acero galvanizado con 2,2 mm de espesor.
Su objetivo es la de guiar los elementos superiores para evitar que estos se desvíen de las calles.
- **Tercer alambre:** Lo situaremos a 160 cm del suelo. No soporta demasiado peso, por lo que tendrá un espesor igual que el segundo alambre. Será fijo de acero galvanizado y de 2,2 mm de espesor.

4.1.3. Accesorios de montaje

- **Grampillones y corchetes**

Para los alambres fijos se utiliza grampillones en forma de U de acero galvanizado, de 3 x 30 mm de sección. Deben clavarse, inclinados de arriba abajo y todo lo oblicuo que permita el alambre, para coger varias vetas de la madera y no se suelte.

Se van a utilizar 10 unidades por poste extremo.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Tensores**

Se colocará en ambos extremos de cada línea de plantación para unir los alambres y tensarlos quedando paralelos al suelo.

Los tensores que se van a utilizar son "Gripple Medium", fáciles de usar, no es necesario doblar o retorcer alambres y se pueden destensar cada temporada para levantar la vegetación.

Se utilizarán 6 unidades por cada poste extremo.

- **Anclajes**

Tiene como función sujetar el poste extremo. Los tipos de anclaje más comunes son los siguientes:

- **Anclaje de hélice o hélix:** es una chapa circular seccionada en un radio y con ambas superficies cortadas no coincidentes. Para introducirla en el terreno se utiliza una máquina hidráulica conectada al tractor, que le hace girar y penetrar mediante un movimiento espiral. Es adecuada para terreno medio, duro y poco pedregoso. Es permanente y fácil de colocar.
- **Anclaje de ángulo o barra:** está formado por un tubo que se introduce en el suelo mediante una barra terminada en punta, que es empujada por un martillo hidráulico. Esta terminación en punta facilita la penetración del terreno ya que va retirando la tierra y los elementos duros a su paso. Es recomendable en **terrenos duros y pedregosos.**
- **Otros tipos de anclajes:**
 - Anclaje flecha o arpón para terreno medio duro y permanente.
 - Anclaje cola de cerdo: para terrenos duros o blandos pedregosos, con sistema específico para piedras y reutilizable.
 - Anclaje pulpo: es permanente, especial para terreno medio duro y pedregoso.
 - Anclaje monoblock hélix: especial para terrenos blandos o arenosos bastante pedregosos, es reutilizable.

El anclaje elegido para la espaldera va a ser el de tipo "hélice", ya que el más fácil y rápido de colocar.

Está formado por una barra de acero de 7mm de diámetro y 40 cm de longitud. En los extremos lleva una hélice de 11 cm de diámetro que se entierra y un gancho en el otro extremo donde se engancha el tirante o viento.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

4.2. Cálculo del material de la instalación

Se van a detallar las unidades de cada elemento necesarios para la parcela.

Tabla 46. Resumen del material necesario para la instalación de la espaldera.

	Postes extremos	Postes intermedios	Alambre (m)		Tensores	Anclajes (Ud)	Grampión (Ud)
			2,7 mm D.	2,2 mm D.			
Total	900	25.643	153.858	461.574	5.400	900	9.000

Para prevenir posibles roturas o pérdidas del material, el pedido se realizará con un pequeño incremento 5%. Quedando el material definitivo para la instalación de la espaldera es el siguiente:

Tabla 47. Resumen del material necesario para la instalación de la espaldera incrementando un 5% por imprevistos.

	Postes extremos	Postes intermedios	Alambre (m)		Tensores	Anclajes (Ud)	Grampión (Ud)
			2,7 mm D.	2,2 mm D.			
Total	945	26.925	161.551	484.653	5.670	945	9.450

El alambre de 2.7mm de diámetro se presentará en rollos de 25kg, que incluyen 1.000 m de alambre, por lo que serán precisos 162 rollos. Mientras que el alambre de 2.2 mm de diámetro también será entregado en rollos de 25 kg incluyendo 850 m, por lo que serán precisos 571 rollos.

Los tensores vendrán en paquetes de 200 unidades por lo cual serán necesarios 29 paquetes, y los grampillones en paquetes de 2.000 unidades, se necesitan 5 paquetes.

4.3. Colocación de la espaldera

La instalación de la espaldera normalmente se hace el año siguiente de la plantación.

Se va a instalar una espaldera vertical simple, constituida por un conjunto de alambres paralelos, horizontales, sostenidos por postes verticales equidistantes. El número de líneas horizontales de alambres será tres, situadas a distintas alturas.

La instalación de la espaldera la llevará a cabo el capataz y una cuadrilla de cuatro peones, con un ritmo de trabajo de 0,9 ha/jornada, el tiempo requerido para la instalación es de 55,52 días, 444,16 h.

El montaje de la espaldera debe ser el correcto en cuanto alineación, ya que es uno de los aspectos más importantes para evitar problemas a la hora de efectuar las labores con la maquinaria.

La maquinaria necesaria para la instalación de la espaldera es la siguiente: tractor, remolque, martillo hidráulico, estacas y una devanadora de alambre.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

MEMORIA

Anejo 9: Programación de las obras y puesta en marcha del proyecto

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL ANEJO 9: PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

1. OBJETIVO DEL ANEJO.....	1
2. ACTIVIDADES.....	1
3. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS. DIAGRAMA DE GANTT.....	3

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

1. Objetivo del anejo

El presente anejo tiene por objeto coordinar y programar las actividades que intervienen en la ejecución del proyecto; con la finalidad de establecer el tiempo necesario para la realización de la obra y puesta en marcha del proyecto.

El proyecto se ubicará en la parcela 26, del polígono 8, del término municipal de Rueda (Valladolid), y contará con la construcción y las infraestructuras que se han descrito en el Anejo 8 del presente proyecto.

2. Actividades

Las actividades estarán agrupadas en tipos de procesos constructivos y divididas en fases. Las actividades han de estar ordenadas correctamente, lógica y cronológicamente, permitiendo la realización de las distintas fases del proceso constructivo. Los tiempos necesarios establecidos serán orientativos, ya que dependen de distintos factores que no se pueden considerar fijos.

Las actividades que tienen lugar en el proyecto son las siguientes:

- **Permisos y licencias**

Para iniciar las diferentes actividades es necesario obtener los permisos y licencias correspondientes para su realización, hasta que no se obtengan estos no se podrá empezar la ejecución del proyecto.

- **Construcción almacén**

- Replanteo y retirada de la capa vegetal: Consiste en señalar sobre el terreno las dimensiones del almacén, de los cimientos y de las zapatas, y retirar la capa vegetal del mismo antes de comenzar la construcción.
- Excavación: Trata de la excavación de las zanjas, con medios mecánicos, donde se ubicarán las zapatas y los cimientos.
- Cimentación: Consiste en el hormigonado de las zanjas donde se ubicarán las zapatas y los cimientos.
- Estructura: Trata del montaje de la estructura y soldado del acero laminado de la misma.
- Cubierta: Se refiere a la cubrición de la estructura superior de la nave, una vez terminada, con panel sándwich.
- Cerramiento: Consiste en la realización del muro perimetral del almacén con hormigón armado y colocación de panel sándwich hasta el alero.
- Solera: Trata del vertido y extensión de una capa de hormigón.
- Carpintería: Se refiere a la instalación de la puerta del almacén.
- Instalación eléctrica: Hace referencia a toda la instalación necesaria para llevar la electricidad desde la red de distribución hasta el interior del almacén en las correspondientes tomas de corriente e iluminación.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Caminos de servicio**

- Explanación y nivelación: Se refiere al trabajo de retirada de los primeros 25 cm del suelo, y su compactación y nivelación.
- Pavimentación: Se trata de la creación en suelo de una capa de zahorra compactada de 30 cm de espesor.

- **Instalación de la espaldera**

- Colocación de postes: Trata de la instalación de los postes, existiendo dos tipos de postes en función de su posición: serán extremos o intermedios, cada uno será de un material y unas características específicas.
- Colocación de alambres y accesorios: Hace referencia a la instalación de los alambres que unen los postes, serán colocados a distintas alturas, y a los demás elementos de sujeción necesarios.

Una vez descritas las actividades y fases del proyecto, que se deben seguir en el proceso de ejecución, se hace una estimación orientativa del tiempo necesario para la realización de cada una de ellas.

Tabla 1. Descripción de las actividades que se van a llevar a cabo y duración de las mismas.

Actividad	Tiempo necesario (Días)
Permisos y licencias	3
Construcción almacén	51
Replanteo y retirada de la capa vegetal	1,5
Excavación	2,5
Cimentación	4
Estructura	10
Cubierta	7
Cerramiento	20
Solera	3
Carpintería	1
Instalación eléctrica	2
Caminos de servicio	11
Explanación-nivelación	4,5
Pavimentación	6,5
Instalación de la espaldera	24
Colocación de postes	12
Colocación de alambres y accesorios	12
Total	89 Días

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

3. Programación de las obras. Diagrama de Gantt

Las actividades que se muestran en la siguiente tabla son realizadas en el Año 0, antes de realizar las labores preparatorias del terreno, y por consiguiente antes de realizar la plantación.

Tabla 2. Diagrama de Gantt. Programación de la ejecución y puesta en marcha del proyecto para el año 0.

	JUNIO										JULIO										AGOSTO									
	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
Permisos y licencias																														
Construcción																														
Replanteo																														
Excavación																														
Cimentación																														
Estructura																														
Cubierta																														
Cerramiento																														
Solera																														
Carpintería																														
Instalación eléctrica																														
Camino de servicio																														
Explanación-Nivelación																														
Pavimentación																														

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Las actividades que se muestran en la siguiente tabla son llevadas a cabo en el Año 1, después de efectuarse las demás actividades y realizar la plantación del viñedo.

Tabla 3. Diagrama de Gantt. Programación de la ejecución y puesta en marcha del proyecto para el año 1.

	JULIO									
	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
Instalación espaldera										
Postes										
Alambres y accesorios										

Una vez que se haya terminado con la realización de todas las fases y actividades pertinentes del proyecto, según se describe en el Anejo 8, se procederá a una comprobación del correcto estado de las mismas.

MEMORIA

Anejo 10: Evaluación económica

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL ANEJO 10: EVALUACIÓN ECONÓMICA

1. OBJETIVO DEL ANEJO	1
2. CUANTIFICACIÓN DE PAGOS	1
2.1. INVERSIÓN INICIAL	1
2.2. PAGOS ORDINARIOS	2
2.3. PAGOS EXTRAORDINARIOS	10
2.4. PAGOS TOTALES DE LA EXPLOTACIÓN	11
3. CUANTIFICACIÓN DE COBROS	11
3.1. COBROS ORDINARIOS	11
3.2. COBROS EXTRAORDINARIOS	12
3.2.1. AYUDAS PAC	12
3.2.2. VALOR AL FINAL DE LA VIDA UTIL DEL PROYECTO	13
3.3. COBROS TOTALES DE LA EXPLOTACIÓN	13
4. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA INVERSIÓN	14
4.1. FINANCIACIÓN MIXTA	14
4.2. FINANCIACIÓN PROPIA	21
5. CONCLUSIÓN	27

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

1. Objetivo del anejo

El presente anejo pretende averiguar si este proyecto es viable desde el punto de vista económico, es decir si va a resultar rentable. El estudio se realizará en función de los costes de la explotación, aplicando los correspondientes indicadores de rentabilidad.

La vida útil del proyecto está condicionada por las producciones que se van a obtener en la plantación a lo largo del período productivo. Estas producciones son distintas dependiendo de la fase en que se encuentre el cultivo.

No es aconsejable prolongar el estudio económico de un proyecto tanto como puede durar la vida del viñedo. Por esta razón se ha fijado la duración del estudio en un plazo de 20 años.

En la realización del estudio económico se van a considerar las siguientes hipótesis:

- Los cobros y pagos se producen simultáneamente al final de cada ejercicio.
- Los precios de las materias primas y de la maquinaria no están sometidos a corrientes inflacionistas ni deflacionistas.
- Se va a evaluar la rentabilidad de la explotación utilizando una serie de indicadores económicos calculados a partir de los flujos de caja, como son VAN y TIR.

Y los parámetros que le van a definir son los siguientes:

- Pago de la inversión (K): Es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar como tal.
- Vida útil del proyecto (n): Es el número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos.
- Flujo de caja (R): Resultados de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de la vida del proyecto.

2. Cuantificaciones de pagos

2.1. Inversión inicial

La inversión inicial comprende un periodo de cuatro años. Se divide en siete grupos:

Tabla 1. Descripción por capítulos y años el importe de la inversión inicial del proyecto.

Concepto	Importe (€)	Desembolso		
		Año 0	Año 1	Año 4
Estudios previos	765,00	765,00		
Almacén	90.899,66	90.899,66		
Operaciones previas a la plantación	3.200,00		3.200,00	
Materias primas	101.651,55		101.651,55	
Plantación	262.634,15		262.634,15	
Instalación espaldera	322.325,61		322.325,61	
Maquinaria	72.775,00		65.950,00	6.825,00
Camino de servicio	241.496,13	241.496,13		
Seguridad y salud	1.123,12	1.123,12		
Beneficio industrial	65.812,21	65.812,21		
Gastos generales	142.593,13	142.593,13		
Honorarios	54.843,50	54.843,50		
IVA	285.625,01	285.625,01		
Derechos de viñedo	104.650,00	104.650,00		
Total (€)	1.750.394,07	987.807,76	755.761,31	6.825,00

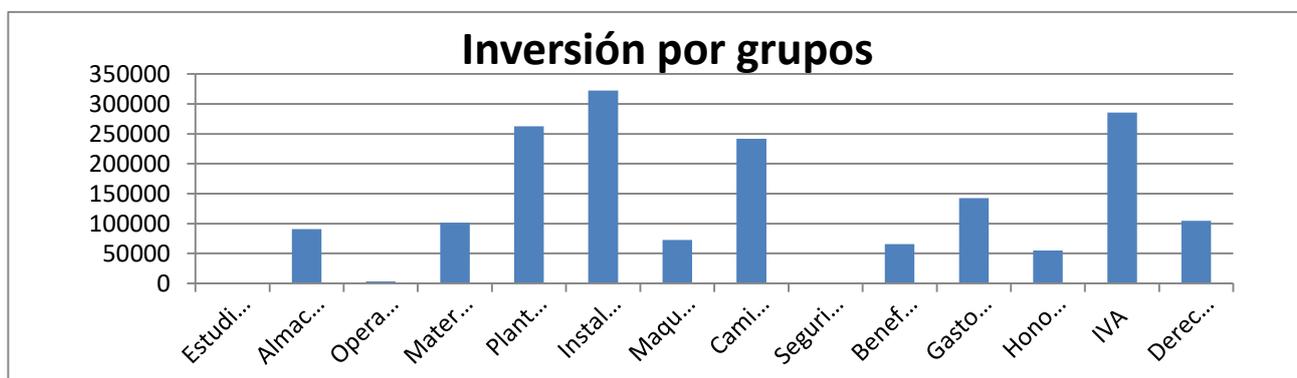


Ilustración 1. Distribución de la inversión inicial por capítulos.

2.2. Pagos ordinarios

Los pagos ordinarios que se van a realizar son aquellos derivados de la actividad productiva de la explotación cada año.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Año 1º**

Tabla 2. Descripción e importe de los pagos ordinarios del año 1º.

Materias primas		Concepto	Unidad	Precio	Importe
		Fertilizante orgánico (t)	1.000,00	7,50 €/t	7.500,00
		Fertilizante mineral NPK (kg)	817,66	0,53 €/kg	433,36
		Fertilizante mineral NP (kg)	643,81	1,65 €/kg	1.062,29
Combustible		Subsolado (L)	2.896,55	1,05 €/L	3.041,38
		Labor de cultivador (L) (2)	823,33	1,05 €/L	1.729,00
		Fertilización mineral (L) (2)	634,79	1,05 €/L	1.333,06
		Fertilización orgánica (L)	793,55	1,05 €/L	833,23
Mano de obra	Capataz agrícola	Subsolado (h)	123,52	16.000 €/año	16.000,00
		Labor de cultivador (h)	35,11		
		Fertilización mineral (h) (2)	27,07		
		Fertilización orgánica (h)	33,84		
Conservación y mantenimiento		Maquinaria (3%)	1,00	3%*72.775,00	2.183,25
		Espaldera (0,5%)	1,00	0,5%*460.665,13	2.303,33
Tasas, seguros e impuestos		Impuesto IBI de naturaleza rústica (ha)	45,50	5,75 €/ha	261,63
		Impuesto de tracción mecánica Tractor de 120 CV (Ud.)	1	132,60 €	132,60
		Impuesto de tracción mecánica Remolque de 25.000 Kg de carga útil (Ud.)	1	132,60 €	132,60
		Seguro de tractor de 120 CV + remolque	1	120,00 €	120,00
		Tasa por ha. C. R. D.O. Rueda (ha)	42,30	42,50 €/ha	1.797,75
TOTAL					38.863,48 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- Año 2º

Tabla 3. Descripción e importe de los pagos ordinarios del año 2º.

		Concepto	Unidad	Precio	Importe
Materias primas		Fertilizante mineral NPK (kg)	1.889,54	0,53 €/kg	1.001,46
		Fertilizante mineral NP (kg)	1.508,00	1,65 €/kg	2.488,20
		Trat. fito. TEBUFENOCIDA 24% [SC] (L)	8,50	65,07 €/L	527,60
		Trat. fito. ACRINATRIN 7,5% [EW] (L)	12,70	130,00 €/L	1.651,00
		Trat. fito. FOLPET 50% [SC] (L)	127,00	3,80 €/L	482,60
		Trat. fito. AZOXISTROBIN 25% [SC] (L)	42,30	89,20 €/L	3.773,16
		Trat. fito. FENOXICARB 25% [WG] (L)	8,50	156,52 €/L	1.330,42
Combustible		Labor de cultivador (L) (6)	823,33	1,05 €/L	5.186,98
		Tratamientos de fitosanitarios (L) (5)	515,90	1,05 €/L	2.708,47
		Fertilización mineral (L) (2)	634,79	1,05 €/L	1.333,06
Mano de obra	Capataz agrícola	Labor de cultivador (h) (6)	35,11	16.000 €/año	16.000,00
		Tratamientos de fitosanitarios (h) (5)	22,00		
		Fertilización mineral (h) (2)	27,07		
	Peones	Poda de formación (h) (15)	21,11	7,5 €/h	2.374,87
		Reposición de marras (h) (2)	21,69	7,5 €/h	325,35
Conservación y mantenimiento		Maquinaria (3%)	1,00	3%*72.775,00	2.183,25
		Espaldera (0,5%)	1,00	0,5%*460.665,13	2.303,33
Tasas, seguros e impuestos		Impuesto IBI de naturaleza rústica (ha)	45,50	5,75 €/ha	261,63
		Impuesto de tracción mecánica Tractor de 120 CV (Ud.)	1	132,60 €	132,60
		Impuesto de tracción mecánica Remolque de 25.000 Kg de carga útil (Ud.)	1	132,60 €	132,60
		Seguro de tractor de 120 CV + remolque	1	120,00 €	120,00
		Tasa por ha. C. R. D.O. Rueda (ha)	42,30	42,50 €/ha	1.797,75
TOTAL					46.114,33 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- Año 3º

Tabla 4. Descripción e importe de los pagos ordinarios del año 3º.

		Concepto	Unidad	Precio	Importe
Materias primas		Fertilizante mineral NPK (kg)	2.707,20	0,53 €/kg	1.434,82
		Fertilizante mineral NP (kg)	2.151,80	1,65 €/kg	3.550,47
		Trat. fito. TEBUFENOCIDA 24% [SC] (L)	8,50	65,07 €/L	527,60
		Trat. fito. ACRINATRIN 7,5% [EW] (L)	12,70	130,00 €/L	1.651,00
		Trat. fito. FOLPET 50% [SC] (L)	127,00	3,80 €/L	482,60
		Trat. fito. AZOXISTROBIN 25% [SC] (L)	42,30	89,20 €/L	3.773,16
		Trat. fito. FENOXICARB 25% [WG] (L)	8,50	156,52 €/L	1.330,42
Combustible		Labor de cultivador (L) (6)	823,33	1,05 €/L	5.186,98
		Tratamientos de fitosanitarios (L) (5)	515,90	1,05 €/L	2.708,47
		Fertilización mineral (L) (2)	634,79	1,05 €/L	1.333,06
		Transporte de uva (L)	304,85	1,05 €/L	320,10
Mano de obra	Capataz agrícola	Labor de cultivador (h) (6)	35,11	16.000 €/año	16.000,00
		Tratamientos de fitosanitarios (h) (5)	22,00		
		Fertilización mineral (h) (2)	27,07		
		Transporte de uva (h)	13,00		
	Peones	Poda de formación (h) (15)	31,66	7,5 €/h	3.561,75
Conservación y mantenimiento		Maquinaria (3%)	1,00	3%*72.775,00	2.183,25
		Espaldera (0,5%)	1,00	0,5%*460.665,13	2.303,33
Tasas, seguros e impuestos		Impuesto IBI de naturaleza rústica (ha)	45,50	5,75 €/ha	261,63
		Impuesto de tracción mecánica Tractor de 120 CV (Ud.)	1	132,60 €	132,60
		Impuesto de tracción mecánica Remolque de 25.000 Kg de carga útil (Ud.)	1	132,60 €	132,60
		Seguro de tractor de 120 CV + remolque	1	120,00 €	120,00
		Tasa por ha. C. R. D.O. Rueda (ha)	42,30	42,50 €/ha	1.797,75
TOTAL					48.791,59 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

• Año 4º

Tabla 5. Descripción e importe de los pagos ordinarios del año 4º.

		Concepto	Unidad	Precio	Importe
Materias primas		Fertilizante orgánico (t)	1.000,00	7,50 €/t	7.500,00
		Fertilizante mineral NPK (kg)	4.060,80	0,53 €/kg	2.152,22
		Fertilizante mineral NP (kg)	3.227,50	1,65 €/kg	5.325,38
		Trat. fito. TEBUFENOCIDA 24% [SC] (L)	8,50	65,07 €/L	527,60
		Trat. fito. ACRINATRIN 7,5% [EW] (L)	12,70	130,00 €/L	1.651,00
		Trat. fito. FOLPET 50% [SC] (L)	127,00	3,80 €/L	482,60
		Trat. fito. AZOXISTROBIN 25% [SC] (L)	42,30	89,20 €/L	3.773,16
		Trat. fito. FENOXICARB 25% [WG] (L)	8,50	156,52 €/L	1.330,42
Combustible		Labor de cultivador (L) (6)	823,33	1,05 €/L	5.186,98
		Tratamientos de fitosanitarios (L) (5)	515,90	1,05 €/L	2.708,47
		Fertilización orgánica (L)	793,55	1,05 €/L	833,23
		Fertilización mineral (L) (2)	634,79	1,05 €/L	1.333,06
		Transporte de uva (L)	457,28	1,05 €/L	480,14
Mano de obra	Capataz agrícola	Labor de cultivador (h) (6)	35,11	16.000 €/año	16.000,00
		Tratamientos de fitosanitarios (h) (5)	22,00		
		Fertilización mineral (h) (2)	27,07		
		Fertilización orgánica (h)	33,84		
	Transporte de uva (h)	19,50			
	Peones	Poda de formación (h) (15)	63,62	7,5 €/h	7.157,25
Conservación y mantenimiento		Maquinaria (3%)	1,00	3%*72.775,00	2.183,25
		Espaldera (0,5%)	1,00	0,5%*460.665,13	2.303,33
Tasas, seguros e impuestos		Impuesto IBI de naturaleza rústica (ha)	45,50	5,75 €/ha	261,63
		Impuesto de tracción mecánica Tractor de 120 CV (Ud.)	1	132,60 €	132,60
		Impuesto de tracción mecánica Remolque de 25.000 Kg de carga útil (Ud.)	1	132,60 €	132,60
		Seguro de tractor de 120 CV + remolque	1	120,00 €	120,00
		Tasa por ha. C. R. D.O. Rueda (ha)	42,30	42,50 €/ha	1.797,75
TOTAL					63.372,67 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- Año 5º

Tabla 6. Descripción e importe de los pagos ordinarios del año 5º.

		Concepto	Unidad	Precio	Importe
Materias primas		Fertilizante mineral NPK (kg)	5.414,40	0,53 €/kg	2.869,63
		Fertilizante mineral NP (kg)	4.303,60	1,65 €/kg	7.100,94
		Trat. fito. TEBUFENOCIDA 24% [SC] (L)	8,50	65,07 €/L	527,60
		Trat. fito. ACRINATRIN 7,5% [EW] (L)	12,70	130,00 €/L	1.651,00
		Trat. fito. FOLPET 50% [SC] (L)	127,00	3,80 €/L	482,60
		Trat. fito. AZOXISTROBIN 25% [SC] (L)	42,30	89,20 €/L	3.773,16
		Trat. fito. FENOXICARB 25% [WG] (L)	8,50	156,52 €/L	1.330,42
Combustible		Labor de cultivador (L) (6)	823,33	1,05 €/L	5.186,98
		Tratamientos de fitosanitarios (L) (5)	515,90	1,05 €/L	2.708,47
		Fertilización mineral (L) (2)	634,79	1,05 €/L	1.333,06
		Transporte de uva (L)	579,22	1,05 €/L	608,18
Mano de obra	Capataz agrícola	Labor de cultivador (h) (6)	35,11	16.000 €/año	16.000,00
		Tratamientos de fitosanitarios (h) (5)	22,00		
		Fertilización mineral (h) (2)	27,07		
		Transporte de uva (h)	24,70		
	Peones	Poda de formación (h) (15)	79,15	7,5 €/h	8.904,37
Conservación y mantenimiento		Maquinaria (3%)	1,00	3%*72.775,00	2.183,25
		Espaldera (0,5%)	1,00	0,5%*460.665,13	2.303,33
Tasas, seguros e impuestos		Impuesto IBI de naturaleza rústica (ha)	45,50	5,75 €/ha	261,63
		Impuesto de tracción mecánica Tractor de 120 CV (Ud.)	1	132,60 €	132,60
		Impuesto de tracción mecánica Remolque de 25.000 Kg de carga útil (Ud.)	1	132,60 €	132,60
		Seguro de tractor de 120 CV + remolque	1	120,00 €	120,00
		Tasa por ha. C. R. D.O. Rueda (ha)	42,30	42,50 €/ha	1.797,75
TOTAL					59.407,57 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- Año 6º, 8º, 9º, 11º, 12º, 14º, 15º, 17º, 18º y 20º

Tabla 7. Descripción e importe de los pagos ordinarios del año 6º, 8º, 9º, 11º, 12º, 14º, 15º, 17º, 18º y 20º.

		Concepto	Unidad	Precio	Importe
Materias primas		Fertilizante mineral NPK (kg)	5.414,40	0,53 €/kg	2.869,63
		Fertilizante mineral NP (kg)	4.303,60	1,65 €/kg	7.100,94
		Trat. fito. TEBUFENOCIDA 24% [SC] (L)	8,50	65,07 €/L	527,60
		Trat. fito. ACRINATRIN 7,5% [EW] (L)	12,70	130,00 €/L	1.651,00
		Trat. fito. FOLPET 50% [SC] (L)	127,00	3,80 €/L	482,60
		Trat. fito. AZOXISTROBIN 25% [SC] (L)	42,30	89,20 €/L	3.773,16
		Trat. fito. FENOXICARB 25% [WG] (L)	8,50	156,52 €/L	1.330,42
Combustible		Labor de cultivador (L) (6)	823,33	1,05 €/L	5.186,98
		Tratamientos de fitosanitarios (L) (5)	515,90	1,05 €/L	2.708,47
		Fertilización mineral (L) (2)	634,79	1,05 €/L	1.333,06
		Transporte de uva (L)	579,22	1,05 €/L	608,18
		Prepoda (L)	922,53	1,05 €/L	968,66
		Depunte (L)	1.378,86	1,05 €/L	1.447,80
Mano de obra	Capataz agrícola	Labor de cultivador (h) (6)	35,11	16.000 €/año	16.000,00
		Tratamientos de fitosanitarios (h) (5)	22,00		
		Fertilización mineral (h) (2)	27,07		
		Transporte de uva (h)	24,70		
		Prepoda (h)	39,34		
		Depunte (h)	58,80		
	Peones	Poda de fructificación (h) (15)	105,53	7,5 €/h	11.872,13
		Espergurado (h) (15)	42,21	7,5 €/h	4.748,63
		Desnietado (h) (15)	42,21	7,5 €/h	4.748,63
		Aclareo de racimos (h) (15)	42,21	7,5 €/h	4.748,63
		Deshojado (h) (15)	42,21	7,5 €/h	4.748,63
Conservación y mantenimiento	Maquinaria (3%)	1,00	3%*72.775,00	1.283,25	
	Espaldera (0,5%)	1,00	0,5%*460.665,13	2.303,33	
Tasas, seguros e impuestos	Impuesto IBI de naturaleza rústica (ha)	45,50	5,75 €/ha	261,63	
	Impuesto de tracción mecánica Tractor de 120 CV (Ud.)	1	132,60 €	132,60	
	Impuesto de tracción mecánica Remolque de 25.000 Kg de carga útil (Ud.)	1	132,60 €	132,60	
	Seguro de tractor de 120 CV + remolque	1	120,00 €	120,00	
	Tasa por ha. C. R. D.O. Rueda (ha)	42,30	42,50 €/ha	1.797,75	
TOTAL					82.886,31 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- Año 7º, 10º, 13º, 16º y 19º

Tabla 8. Descripción e importe de los pagos ordinarios del año 7º, 10º, 13º, 16º y 19º.

		Concepto	Unidad	Precio	Importe
Materias primas		Fertilizante orgánico (t)	1.000,00	7,50 €/t	7.500,00
		Fertilizante mineral NPK (kg)	5.414,40	0,53 €/kg	2.869,63
		Fertilizante mineral NP (kg)	4.303,60	1,65 €/kg	7.100,94
		Trat. fito. TEBUFENOCIDA 24% [SC] (L)	8,50	65,07 €/L	527,60
		Trat. fito. ACRINATRIN 7,5% [EW] (L)	12,70	130,00 €/L	1.651,00
		Trat. fito. FOLPET 50% [SC] (L)	127,00	3,80 €/L	482,60
		Trat. fito. AZOXISTROBIN 25% [SC] (L)	42,30	89,20 €/L	3.773,16
		Trat. fito. FENOXICARB 25% [WG] (L)	8,50	156,52 €/L	1.330,42
Combustible		Labor de cultivador (L) (6)	823,33	1,05 €/L	5.186,98
		Tratamientos de fitosanitarios (L) (5)	515,90	1,05 €/L	2.708,47
		Fertilización orgánica (L)	793,55	1,05 €/L	833,23
		Fertilización mineral (L) (2)	634,79	1,05 €/L	1.333,06
		Transporte de uva (L)	579,22	1,05 €/L	608,18
		Prepoda (L)	922,53	1,05 €/L	968,66
		Depunte (L)	1.378,86	1,05 €/L	1.447,80
Mano de obra	Capataz agrícola	Labor de cultivador (h) (6)	35,11	16.000 €/año	16.000,00
		Tratamientos de fitosanitarios (h) (5)	22,00		
		Fertilización orgánica (h)	33,84		
		Fertilización mineral (h) (2)	27,07		
		Transporte de uva (h)	24,70		
		Prepoda (h)	39,34		
	Depunte (h)	58,80			
	Peones	Poda de fructificación (h) (15)	105,53	7,5 €/h	11.872,13
		Espergurado (h) (15)	42,21	7,5 €/h	4.748,63
		Desnietado (h) (15)	42,21	7,5 €/h	4.748,63
		Aclareo de racimos (h) (15)	42,21	7,5 €/h	4.748,63
		Deshojado (h) (15)	42,21	7,5 €/h	4.748,63
	Conservación y mantenimiento	Maquinaria (3%)	1,00	3%*72.775,00	1.283,25
		Espaldera (0,5%)	1,00	0,5%*460.665,13	2.303,33
Tasas, seguros e impuestos	Impuesto IBI de naturaleza rústica (ha)	45,50	5,75 €/ha	261,63	
	Impuesto de tracción mecánica Tractor de 120 CV (Ud.)	1	132,60 €	132,60	
	Impuesto de tracción mecánica Remolque de 25.000 Kg de carga útil (Ud.)	1	132,60 €	132,60	
	Seguro de tractor de 120 CV + remolque	1	120,00 €	120,00	
	Tasa por ha. C. R. D.O. Rueda (ha)	42,30	42,50 €/ha	1.797,75	
TOTAL				91.219,54 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Tabla 9. Resumen del importe de los pagos ordinarios de cada año y variación con respecto el año anterior.

Año	Importe (€)	Incremento anual	Año	Importe (€)	Incremento anual
1º	38.863,48		11º	82.886,31	-9,14%
2º	46.114,33	18,66%	12º	82.886,31	-
3º	48.791,59	5,81%	13º	91.219,54	10,05%
4º	63.372,67	29,88%	14º	82.886,31	-9,14%
5º	59.407,57	-6,26%	15º	82.886,31	-
6º	82.886,31	39,52%	16º	91.219,54	10,05%
7º	91.219,54	10,05%	17º	82.886,31	-9,14%
8º	82.886,31	-9,14%	18º	82.886,31	-
9º	82.886,31	-	19º	91.219,54	10,05%
10º	91.219,54	10,05%	20º	82.886,31	-9,14%
Total			1.541.510,44 €		

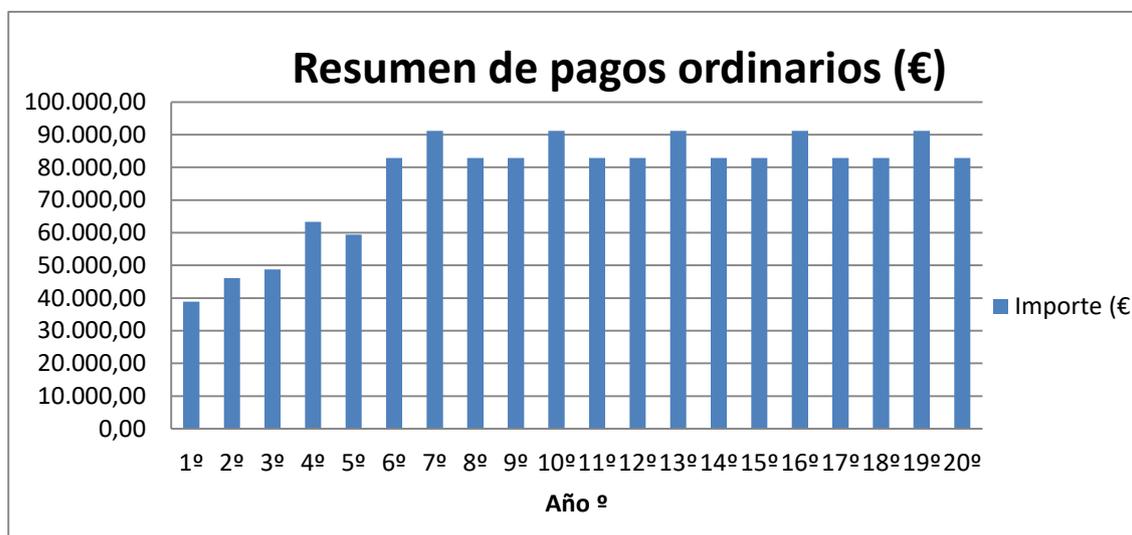


Ilustración 2. Representación de los pagos ordinarios de cada año.

2.3. Pagos extraordinarios

Los pagos extraordinarios se producen por la necesidad de reponer aquellos inmovilizados cuya vida útil es menor que la vida útil de la plantación. Dentro de estos pagos se incluyen los ocasionados por la reposición de maquinaria. La vida útil de cada elemento se fija distinta según el tipo de maquinaria.

Tabla 10. Valor del pago extraordinario calculado a partir del valor de reposición de la maquinaria.

Maquinaria	Valor de adquisición	Año de compra	Vida útil	Año de reposición	Valor reposición
Cultivador	2.800,00	1	15	16	2.800,00
Pulverizador hidráulico	6.500,00	1	12	13	6.500,00
Despuntadora	3.575,00	4	10	11	3.575,00
Desbrozadora	3.250,00	4	10	11	3.250,00
Remolque	40.000,00	1	15	16	40.000,00
Tijeras manuales	650	1	6	12 y 18	1.300,00
Tijeras eléctricas	6.000,00	1	6	12 y 18	12.000,00
Abonadora localizadora	4.000,00	1	10	11	4.000,00
Remolque esparcidor	6.000,00	1	12	13	6.000,00
Tractor 120 CV	35.000,00	0	17	18	35.000,00
Espaldera	322.325,61	0	20		
Pago extraordinario					127.725,00€

Teniendo en cuenta estos valores se determina que el valor de reposición de la maquinaria supone un pago extraordinario de 127.725,00 €.

2.4. Pagos totales de la explotación

Los gastos totales consisten en la suma de los pagos ordinarios, los pagos extraordinarios y la inversión inicial.

Tabla 11. Pagos totales de la explotación.

Pagos ordinarios	1.541.510,44
Pago extraordinario de reposición de maquinaria	127.725,00
Inversión inicial	1.738.876,93
Pagos totales	3.408.112,37 €

3. Cuantificación de cobros

3.1. Cobros ordinarios

Los cobros ordinarios son los ingresos anuales de la explotación. Se obtienen por la venta de la uva producida en la explotación. La cantidad de ingresos depende de la producción obtenida y del precio de la uva.

El precio de la uva varía en los diferentes años, viéndose afectada en su mayor parte por las condiciones de mercado y climatológicas. El precio medio de la uva de la variedad Verdejo en la D.O. Rueda, ha incrementado su precio en las últimas campañas, está entorno a los 0,70 €/Kg.

Se calcula mediante la media ponderada del precio pagado por las bodegas a los viticultores en los últimos 5 años:

Tabla 12. Precio medio percibido por los viticultores por la venta de la uva.

Año	2015	2016	2017	2018	2019	Precio medio
Precio (€/kg)	0,648	0,712	0,817	0,706	0,685	0,712 €/kg

A continuación, se hace una estimación de los ingresos, con el precio medio de la uva 0,71€/kg y la producción de cada año.

Tabla 13. Cobros estimados en función del año y el rendimiento, teniendo en cuenta el precio percibido de 0,71 €/kg.

Año	Producción (Kg/ha)	Superficie (ha)	Producción total (Kg)	Cobros estimados (0,71 €/Kg)
1	0	42,30	0	0
2	0	42,30	0	0
3	5.000	42,30	211.500	150.165,00
4	7.500	42,30	317.250	225.247,50
5	10.000	42,30	423.000	300.330,00
6 - 20	10.000	42,30	423.000	300.330,00
TOTAL				5.180.692,50 €

3.2. Cobros extraordinarios

Los cobros extraordinarios son aquellos ingresos obtenidos por las ayudas de la PAC, la venta de maquinaria, equipos y espaldera; todos los elementos de la explotación al finalizar la vida útil del proyecto.

3.2.1. Ayudas PAC

- **Pago básico.** Se corresponde con el pago que percibe anualmente el arrendatario, que asciende a 128 €/ha.
- **Pago verde.** Los cultivos permanentes, como el viñedo, cumple automáticamente con la condicionalidad de greening. Se prevé que la ayuda percibida por este concepto sea de 50 €/ha.
- **Ayudas acopladas.** El viñedo tiene una ayuda acoplada de 100€ /ha.

El importe total de la ayuda es el siguiente:

$$\text{Ayudas PAC} = (128 \text{ €/ha} * 45,5 \text{ ha}) + (50 + 100 \text{ €/ha} * 42,30 \text{ ha}) = 12.169,00 \text{ €/año};$$

3.2.2. Valor al final de la vida útil del proyecto

Para el cálculo el valor del mismo se debe utilizar la siguiente fórmula:

$$V_f = V_a - \left[\frac{N * (V_a - V_r)}{n} \right]$$

Siendo:

- Vf (€): Valor final de la maquinaria al terminar la vida útil de la explotación.
- Va (€): Valor de adquisición de la maquinaria.
- Vr (€): Valor residual de la maquinaria. Un 12,5% del valor de adquisición.
- N (años): Número de años pasados desde la última reposición.
- n (años): Número de años de vida útil de la máquina.

Tabla 14. Valor final de la maquinaria y de la espaldera al terminar la vida útil del proyecto.

Maquinaria	Valor de adquisición	Año de compra	Vida útil	Año de reposición	Valor residual	Valor al final
Cultivador	2.800,00	1	15	16	350,00	2.146,67
Pulverizador hidráulico	6.500,00	1	12	13	812,50	3.182,29
Despuntadora	3.575,00	4	10	11	446,88	759,69
Desbrozadora	3.250,00	4	10	11	406,25	690,63
Remolque	40.000,00	1	15	16	5.000,00	30.666,67
Tijeras manuales	650	1	6	12 y 18	81,25	460,42
Tijeras eléctricas	6.000,00	1	6	12 y 18	750,00	4.250,00
Abonadora localizadora	4.000,00	1	10	11	500,00	850,00
Remolque esparcidor	6.000,00	1	12	13	750,00	2.937,50
Tractor 120 CV	35.000,00	0	17	18	4.375,00	31.397,06
Espaldera	322.325,61	0	20		40.290,70	40.290,70
Valor final de la maquinaria y de la espaldera						117.631,63 €

3.3. Cobros totales de la explotación

Los cobros totales consisten en la suma de los cobros de la venta de la cosecha, la ayuda de la PAC y los cobros al final de la vida útil del proyecto por la venta de la maquinaria y la espaldera.

Tabla 15. Cobros totales de la explotación.

Venta de la cosecha	5.180.692,50 €
Ayuda de la PAC	243.380,00 €
Valor al final del proyecto	117.631,63 €
Cobros totales	5.541.704,13 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

4. Evaluación económica de la inversión

La evaluación económica de la inversión quiere comprobar la rentabilidad que proporciona la ejecución de este proyecto.

Para analizar la viabilidad económica del mismo se realizan mediante dos supuestos:

- Financiación mixta (capital promotor + capital ajeno).
- Financiación propia (capital promotor 100%).

4.1. Financiación mixta

En este tipo de financiación el capital ajeno, préstamo, también se tendrá en cuenta como un pago extraordinario. Las características de dicho préstamo son las siguientes:

- Cantidad: 600.000 €.
- Tipo de interés: 6%.
- Sistema anual de devolución. 10 años.
- Cuotas constantes.

De acuerdo con esto se determina que los pagos extraordinarios, referidos al préstamo, son los siguientes:

Tabla 16. Valor correspondiente al pago extraordinario del préstamo cada año.

Pago extraordinario, préstamo	1º	81.520,77	3º	81.520,77	5º	81.520,77	7º	81.520,77	9º	81.520,77
	2º	81.520,77	4º	81.520,77	6º	81.520,77	8º	81.520,77	10º	81.520,77

La distribución del flujo de caja no es siempre la misma, a pesar de que la superficie de cultivo es la misma todos los años; pero los cobros y los pagos no son los mismos. A la hora de realizar el flujo de cajas hay que tener en cuenta el coste oportunidad resultante del arrendamiento actual de la parcela, 128 €/Ha, descontando el pago de la contribución de 3,5 €/Ha.

$$(128 - 3,5) \text{ €/Ha} * 45,50\text{ha} = 5.664,75 \text{ €/año}$$

Tabla 17. Estructura de flujo de caja para financiación mixta.

Año	Cobros		Pagos		Flujos		Incremento de flujo
	Ordinarios	Extraordinario	Ordinarios	Extraordinario	Final	Inicial	
0		600.000,00		987.807,76			
1		12.683,75	40.219,82	837.282,08	-109.056,84	5.904,37	-114.961,21
2		13.220,27	49.389,28	81.520,77	-117.689,78	6.154,12	-123.843,91
3		13.779,49	54.080,43	81.520,77	-121.821,72	6.414,44	-128.236,16
4	177.230,99	14.362,36	72.693,50	88.345,77	37.379,08	6.685,77	30.693,31
5	277.091,80	14.969,89	70.523,48	81.520,77	140.017,43	6.968,58	133.048,85
6	385.083,71	15.603,12	101.829,39	81.520,77	217.336,66	7.263,35	210.073,31
7	401.372,75	16.263,13	115.978,26	81.520,77	220.136,84	7.570,59	212.566,25
8	418.350,81	16.951,06	109.061,11	81.520,77	244.719,99	7.890,83	236.829,16
9	436.047,05	17.668,09	112.867,34	81.520,77	259.327,03	8.224,61	251.102,41
10	454.491,84	18.415,45	128.549,90	81.520,77	262.836,61	8.572,51	254.264,10
11	473.716,85	19.194,42	120.882,95	15.787,38	356.240,93	8.935,13	347.305,80
12	493.755,07	20.006,34	125.101,77	20.073,92	368.585,72	9.313,09	359.272,64
13	514.640,91	20.852,61	142.484,27	19.524,91	373.484,35	9.707,03	363.777,32
14	536.410,22	21.734,68	133.986,25		424.158,65	10.117,64	414.041,02
15	559.100,37	22.654,06	138.662,37		443.092,06	10.545,61	432.546,45
16	582.750,32	23.612,32	157.929,07	74.099,96	374.333,62	10.991,69	363.341,92
17	607.400,66	24.611,12	148.509,89		483.501,89	11.456,64	472.045,25
18	633.093,71	25.652,17	153.692,89	89.560,83	415.492,16	11.941,26	403.550,91
19	659.873,57	26.737,26	175.048,03		511.562,80	12.446,37	499.116,43
20	687.786,22	297.256,63	164.607,85		820.435,00	12.972,85	807.462,15

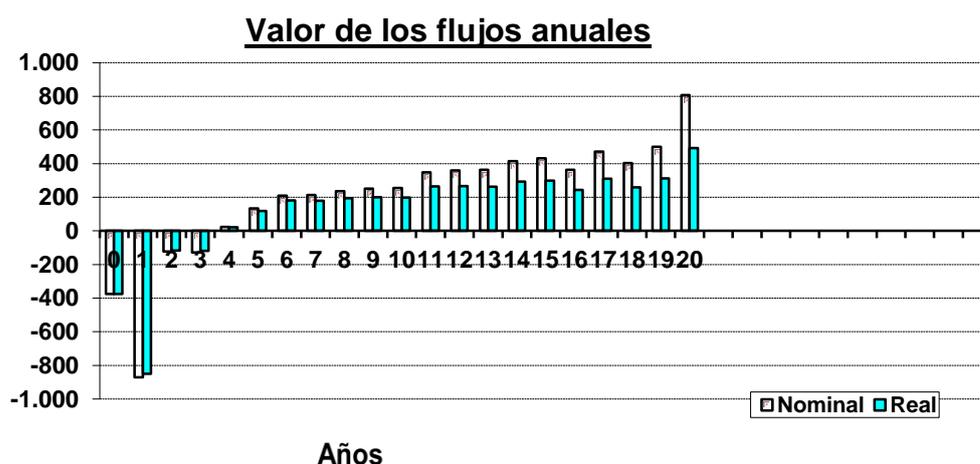


Ilustración 3. Representación valor de los flujos anuales para la financiación mixta.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

En la evaluación económica se van a emplear una serie de indicadores de rentabilidad, los cuales van a determinar por medio de un programa informático, Valproín, la viabilidad o no del proyecto. Los indicadores que se va a tener cuenta para ello son los siguientes:

- **Valor actual neto (VAN).** Indica la ganancia o la rentabilidad neta generada por el proyecto. Se puede describir como la diferencia entre lo que el inversor da a la inversión (K) y lo que la inversión devuelve al inversor (R). Cuando un proyecto tiene un VAN mayor que cero, se dice que para el interés elegido resulta viable desde el punto de vista financiero. Se calcula mediante la expresión:

$$VAN = -K + R * x * \frac{(1 + i)^n - 1}{i * (1 + i)^n}$$

Siendo:

- R: Flujo de caja de cada año.
- i (%): Tipo de interés.
- K: Pago de la inversión económica.
- n (años): Número de años de vida útil de la inversión.

El tipo de interés (%) empleado para el cálculo del VAN, se obtiene de la media del tipo de interés medio anual de las Obligaciones del Estado de los últimos 15 años.

Tabla 18. Tipo de interés medio anual de las obligaciones del estado.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Tipo de interés
	4,71	4,42	4,33	4,43	4,43	3,87	3,57	
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	3,77
3,90	4,07	3,79	3,61	3,26	2,94	2,65	2,50	

Debido a que el proyecto tiene un riesgo importante, para la valoración económica se va a utilizar un tipo de interés más elevado, del 5 %.

- **Relación beneficio/inversión (Q).** Mide el cociente entre el VAN y la cifra de inversión (K). Indica la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. A mayor Q más interesa la inversión.

$$Q = VAN/K$$

- **Plazo de recuperación.** Es el número de años que transcurre entre el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual a la suma de los pagos actualizados. La inversión es más interesante cuanto más reducido sea un plazo de recuperación.
- **Tasa interna de rentabilidad (TIR).** Tipo de interés que haría que el VAN fuera nulo. Para que la inversión sea rentable este valor debe ser mayor al tipo de interés del mercado.

También hay que tener cuenta una serie de parámetros a la hora del cálculo de los indicadores de rentabilidad, son los siguientes:

- **Tasa de incremento de cobros.** Se obtiene de la media ponderada de las var. de precios percibidos por los productores de uva, en los últimos 7 años.

Tabla 19. Índice de precios percibidos medios por los productores de uva y variación con respecto el año anterior.

									Tasa de incremento de cobros
Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
I.PRE.PER	64,78	65,44	60,93	66,01	78,54	70,17	68,37	82,99	4,23
Variación	1,02	- 6,89	8,34	18,98	- 10,66	- 2,57	21,38		

- **Tasa de incremento de pagos.** Se obtiene de la media ponderada de las var. de precios pagados por los productores de uva, en los últimos 7 años.

Tabla 20. Índice de precios pagados medios por los productores de uva y variación con respecto el año anterior.

									Tasa de incremento de cobros
Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
I.PRE.PAG	100,00	101,37	109,92	109,92	116,98	117,62	125,93	126,68	3,49
Variación	1,37	8,43	0,00	6,42	0,55	7,07	0,60		

Finalmente, antes de proceder al cálculo de los indicadores de rentabilidad por medio del programa informático, hay que establecer tres aspectos importantes:

- Tasa mínima de actualización: 0,50%.
- Tasa máxima de actualización: 15,00%.
- Incremento de las tasas: 0,50%.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos, por el programa informático:

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Tabla 21. Indicadores de rentabilidad para la financiación mixta.

Tasa Interna de Rendimiento (TIR)					9,01 %		
tasa de act. (%)	VAN	Tiempo de recuperación	Q	tasa de act. (%)	VAN	Tiempo de recuperación	Q
0,50	2.619.802,67	12	2,32	8,00	237.366,02	18	0,22
1,00	2.358.996,52	12	2,09	8,50	155.365,99	19	0,14
1,50	2.118.637,54	12	1,89	9,00	79.097,99	20	0,07
2,00	1.896.969,45	13	1,69	9,50	8.125,23	20	0,01
2,50	1.692.399,46	13	1,52	10,00	-57.952,60	--	-0,05
3,00	1.503.482,06	13	1,35	10,50	-119.502,61	--	-0,11
3,50	1.328.904,37	14	1,20	11,00	-176.861,66	--	-0,17
4,00	1.167.473,21	14	1,06	11,50	-230.339,08	--	-0,22
4,50	1.018.103,32	14	0,92	12,00	-280.219,08	--	-0,27
5,00	879.806,96	14	0,80	12,50	-326.763,00	--	-0,31
5,50	751.684,49	15	0,69	13,00	-370.211,27	--	-0,35
6,00	632.915,92	15	0,58	13,50	-410.785,22	--	-0,39
6,50	522.753,36	16	0,48	14,00	-448.688,75	--	-0,43
7,00	420.514,23	17	0,39	14,50	-484.109,81	--	-0,47
7,50	325.575,05	17	0,30	15,00	-517.221,75	--	-0,50

Relación entre VAN y Tasa de actualización

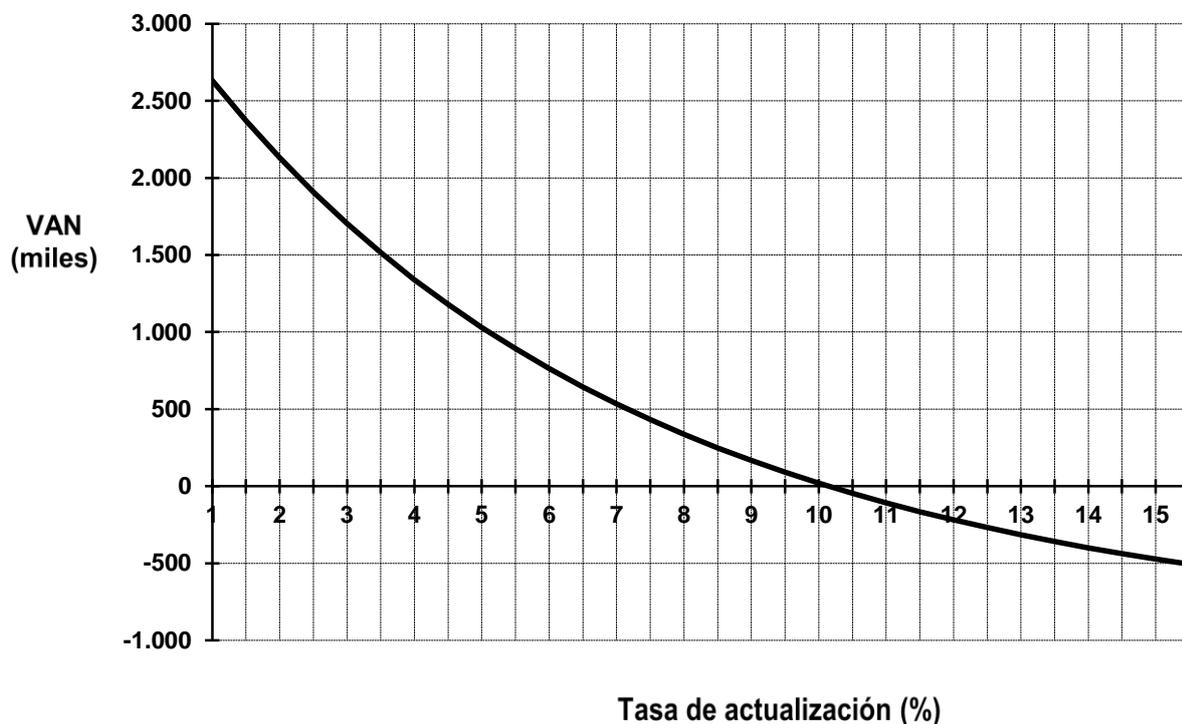


Ilustración 4. Representación de la relación entre el VAN y la tasa de actualización para la financiación mixta.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Una vez que se han obtenido los resultados de los indicadores de rentabilidad, se comprueba la viabilidad del proyecto. Teniendo en cuenta que el VAN para el tipo de interés considerado (5%) tiene un valor positivo, y que el TIR tiene un valor de 9,10%, siendo superior al tipo de interés, se considera que el proyecto cumple las condiciones necesarias para viabilidad del mismo. Los otros dos indicadores estudiados, no muestran ningún dato que determinen la inconveniencia de llevar a cabo el proyecto.

El análisis de sensibilidad se va a realizar teniendo en cuenta dos factores como son, la variación de la inversión, la cual se estima que puede variar en un $\pm 5\%$; y la variación de los flujos, que se estima que pueden variar en un $\pm 5\%$. Una vez que se han determinados estos factores se procede al cálculo del análisis de sensibilidad por medio del programa informático Valproín.

Análisis de sensibilidad

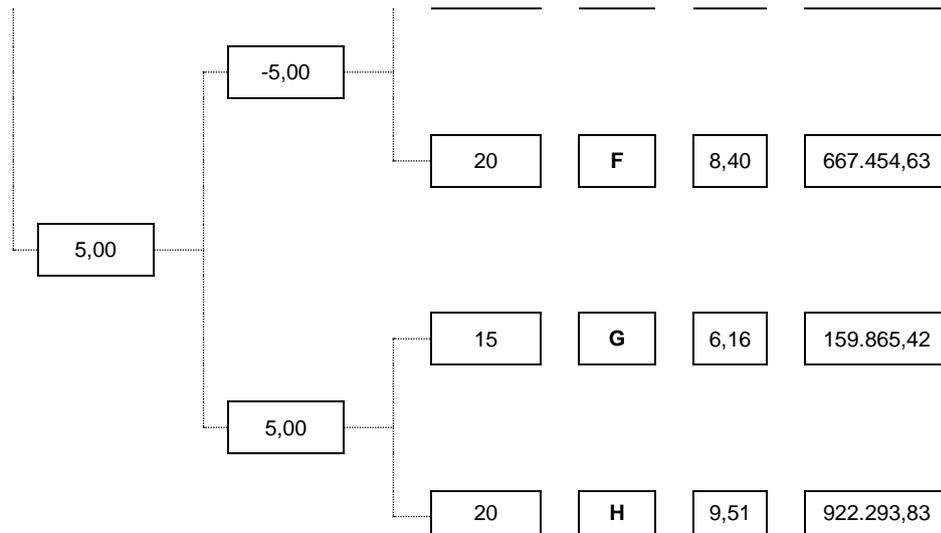
Tasa de actualización para el análisis 5,00

	<u>Variación de la inversión (en %)</u>	<u>Variación de los flujos (en %)</u>	<u>Vida del proyecto (años)</u>	<u>Clave</u>	<u>TIR</u>	<u>VAN</u>
Proyecto	-5,00	-5,00	15	A	6,21	147.503,91
			20	B	9,61	837.320,09
		5,00	15	C	7,58	329.730,88
			20	D	10,77	1.092.159,29
				15	E	4,83

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural



Clave	TIR
D	10,77
B	9,61
H	9,51
F	8,40
C	7,58
A	6,21
G	6,16
E	4,83

Clave	VAN
D	1.092.159,29
H	922.293,83
B	837.320,09
F	667.454,63
C	329.730,88
A	159.865,42
G	147.503,91
E	-22.361,55

Ilustración 5. Análisis de sensibilidad de la financiación mixta.

Con los resultados obtenidos en el análisis de sensibilidad se llega a la conclusión de que el proyecto no sería viable en el supuesto E (Variación de la inversión 5% y Variación de los flujos -5%), en el cual el VAN es negativo y el TIR es inferior al tipo de interés considerado (5%). El resto de casos son viables ya que el VAN permanece positivo y el TIR supera el tipo de interés considerado (5%).

4.2. Financiación propia

En este tipo de financiación se supone que el promotor dispone del capital necesario para hacer frente a la inversión.

La distribución del flujo de caja no es siempre la misma, a pesar de que la superficie de cultivo es la misma todos los años; pero los cobros y los pagos no son los mismos. A la hora de realizar el flujo de cajas hay que tener en cuenta el coste oportunidad resultante del arrendamiento actual de la parcela, 128 €/Ha, descontando el pago de la contribución de 3,5 €/Ha.

$$(128 - 3,5) \text{ €/Ha} * 45,50\text{ha} = 5.664,75 \text{ €/año}$$

Tabla 22. Estructura de flujo de caja para financiación propia.

Año	Cobros		Pagos (Incluida inversión)		Flujos		Incremento de flujo
	Ordinarios	Extraordinario	Ordinarios	Extraordinario	Final	Inicial	
0				987.807,76			
1		12.683,75	40.219,82	755.761,31	-27.536,07	5.904,37	-33.440,44
2		13.220,27	49.389,28		-36.169,01	6.154,12	-42.323,13
3		13.779,49	54.080,43		-40.300,94	6.414,44	-46.715,38
4	177.230,99	14.362,36	72.693,50	6.825,00	118.899,86	6.685,77	112.214,08
5	277.091,80	14.969,89	70.523,48		221.538,21	6.968,58	214.569,62
6	385.083,71	15.603,12	101.829,39		298.857,43	7.263,35	291.594,08
7	401.372,75	16.263,13	115.978,26		301.657,61	7.570,59	294.087,02
8	418.350,81	16.951,06	109.061,11		326.240,76	7.890,83	318.349,93
9	436.047,05	17.668,09	112.867,34		340.847,80	8.224,61	332.623,19
10	454.491,84	18.415,45	128.549,90		344.357,39	8.572,51	335.784,88
11	473.716,85	19.194,42	120.882,95	15.787,38	356.240,93	8.935,13	347.305,80
12	493.755,07	20.006,34	125.101,77	20.073,92	368.585,72	9.313,09	359.272,64
13	514.640,91	20.852,61	142.484,27	19.524,91	373.484,35	9.707,03	363.777,32
14	536.410,22	21.734,68	133.986,25		424.158,65	10.117,64	414.041,02
15	559.100,37	22.654,06	138.662,37		443.092,06	10.545,61	432.546,45
16	582.750,32	23.612,32	157.929,07	74.099,96	374.333,62	10.991,69	363.341,92
17	607.400,66	24.611,12	148.509,89		483.501,89	11.456,64	472.045,25
18	633.093,71	25.652,17	153.692,89	89.560,83	415.492,16	11.941,26	403.550,91
19	659.873,57	26.737,26	175.048,03		511.562,80	12.446,37	499.116,43
20	687.786,22	297.256,63	164.607,85		820.435,00	12.972,85	807.462,15

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Valor de los flujos anuales

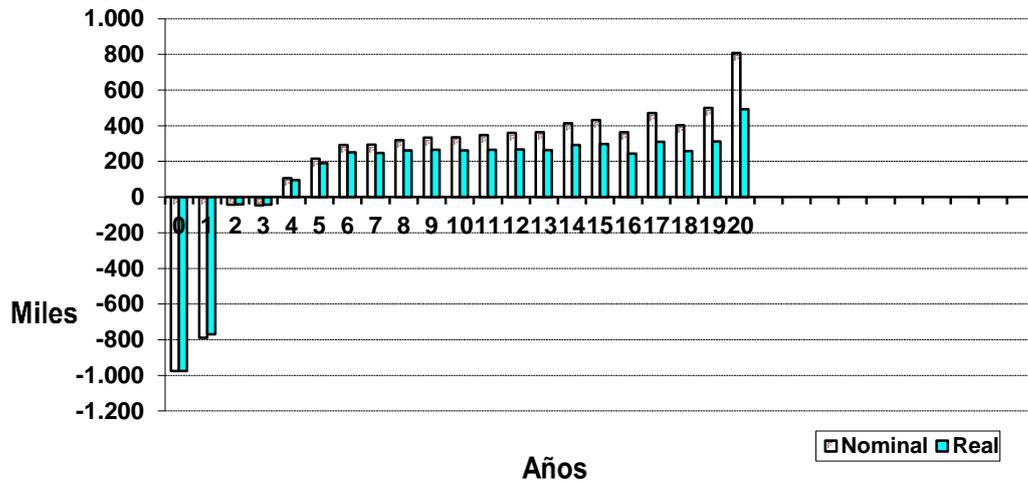


Ilustración 6. Representación valor de los flujos anuales para la financiación propia.

En la evaluación económica se van a emplear una serie de indicadores de rentabilidad, los cuales van a determinar por medio de un programa informático, Valproín, la viabilidad o no del proyecto. Los indicadores que se va a tener cuenta para ello son los siguientes:

- **Valor actual neto (VAN).** Indica la ganancia o la rentabilidad neta generada por el proyecto. Se puede describir como la diferencia entre lo que el inversor da a la inversión (K) y lo que la inversión devuelve al inversor (R). Cuando un proyecto tiene un VAN mayor que cero, se dice que para el interés elegido resulta viable desde el punto de vista financiero. Se calcula mediante la expresión:

$$VAN = -K + R * x * \frac{(1 + i)^n - 1}{i * (1 + i)^n}$$

Siendo:

- R: Flujo de caja de cada año.
- i (%): Tipo de interés.
- K: Pago de la inversión económica.
- n (años): Número de años de vida útil de la inversión.

El tipo de interés (%) empleado para el cálculo del VAN, se obtiene de la media del tipo de interés medio anual de las Obligaciones del Estado de los últimos 15 años.

Tabla 23. Tipo de interés medio anual de las obligaciones del estado.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Tipo de interés
	4,71	4,42	4,33	4,43	4,43	3,87	3,57	
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	3,77
3,90	4,07	3,79	3,61	3,26	2,94	2,65	2,50	

Debido a que el proyecto tiene un riesgo importante, para la valoración económica se va a utilizar un tipo de interés más elevado, del 5 %.

- **Relación beneficio/inversión (Q).** Mide el cociente entre el VAN y la cifra de inversión (K). Indica la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. A mayor Q más interesa la inversión.

$$Q = \frac{VAN}{K}$$

- **Plazo de recuperación.** Es el número de años que transcurre entre el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual a la suma de los pagos actualizados. La inversión es más interesante cuanto más reducido sea un plazo de recuperación.
- **Tasa interna de rentabilidad (TIR).** Tipo de interés que haría que el VAN fuera nulo. Para que la inversión sea rentable este valor debe ser mayor al tipo de interés del mercado.

También hay que tener cuenta una serie de parámetros a la hora del cálculo de los indicadores de rentabilidad, son los siguientes:

- **Tasa de incremento de cobros.** Se obtiene de la media ponderada de las var. de precios percibidos por los productores de uva, en los últimos 7 años.

Tabla 24. Índice de precios percibidos medios por los productores de uva y variación con respecto el año anterior.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Tasa de incremento de cobros
I.PRE.PER	64,78	65,44	60,93	66,01	78,54	70,17	68,37	82,99	4,23
Variación	1,02	- 6,89	8,34	18,98	- 10,66	- 2,57	21,38		

- **Tasa de incremento de pagos.** Se obtiene de la media ponderada de las var. de precios pagados por los productores de uva, en los últimos 7 años.

Tabla 25. Índice de precios pagados medios por los productores de uva y variación con respecto el año anterior.

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Tasa de incremento de cobros
I.PRE.PAG	100,00	101,37	109,92	109,92	116,98	117,62	125,93	126,68	3,49
Variación	1,37	8,43	0,00	6,42	0,55	7,07	0,60		

Finalmente, antes de proceder al cálculo de los indicadores de rentabilidad por medio del programa informático, hay que establecer tres aspectos importantes:

- Tasa mínima de actualización: 0,50%.
- Tasa máxima de actualización: 15,00%.
- Incremento de las tasas: 0,50%.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos, por el programa informático:

Tabla 26. Indicadores de rentabilidad para la financiación propia.

Tasa Interna de Rendimiento (TIR)					8,20 %		
tasa de act. (%)	VAN	Tiempo de recuperación	Q	tasa de act. (%)	VAN	Tiempo de recuperación	Q
0,50	2.732.909,86	12	1,58	8,00	134.852,06	19	0,08
1,00	2.453.676,72	12	1,42	8,50	42.177,81	20	0,03
1,50	2.195.590,33	12	1,27	9,00	-44.408,73	--	-0,03
2,00	1.956.861,98	12	1,14	9,50	-125.359,19	--	-0,08
2,50	1.735.868,21	13	1,01	10,00	-201.087,96	--	-0,12
3,00	1.531.134,43	13	0,89	10,50	-271.975,57	--	-0,16
3,50	1.341.320,24	13	0,78	11,00	-338.371,66	--	-0,20
4,00	1.165.206,32	14	0,68	11,50	-400.597,73	--	-0,24
4,50	1.001.682,69	14	0,59	12,00	-458.949,60	--	-0,28
5,00	849.738,11	15	0,50	12,50	-513.699,64	--	-0,31
5,50	708.450,67	15	0,42	13,00	-565.098,83	--	-0,34
6,00	576.979,22	16	0,34	13,50	-613.378,56	--	-0,37
6,50	454.555,82	17	0,27	14,00	-658.752,30	--	-0,40
7,00	340.478,79	17	0,20	14,50	-701.417,15	--	-0,43
7,50	234.106,55	18	0,14	15,00	-741.555,21	--	-0,45

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Relación entre VAN y Tasa de actualización

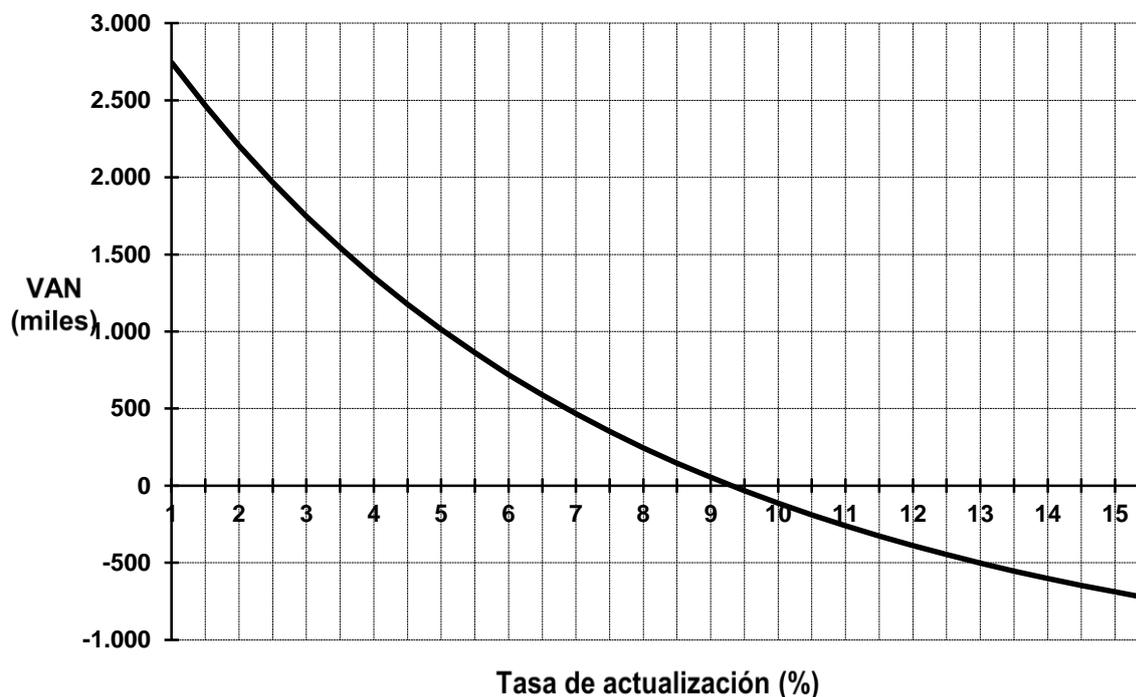


Ilustración 7. Representación de la relación entre el VAN y la tasa de actualización para la financiación propia.

d, se comprueba la viabilidad del proyecto. Teniendo en cuenta que el VAN para el tipo de interés considerado (5%) tiene un valor positivo, y que el TIR tiene un valor de 7,27%, siendo superior al tipo de interés, se considera que el proyecto cumple las condiciones necesarias para viabilidad del mismo. Los otros dos indicadores estudiados, no muestran ningún dato que determinen la inconveniencia de llevar a cabo el proyecto.

El análisis de sensibilidad se va a realizar teniendo en cuenta dos factores como son, la variación de la inversión, la cual se estima que puede variar en un $\pm 5\%$; y la variación de los flujos, que se estima que pueden variar en un $\pm 5\%$. Una vez que se han determinados estos factores se procede al cálculo del análisis de sensibilidad por medio del programa informático Valproín.

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis 5,00

	Variación de la inversión (en %)	Variación de los flujos (en %)	Vida del proyecto (años)	Clave	TIR	VAN
Proyecto	-5,00	-5,00	15	A	5,77	117.435,02
			20	B	8,74	807.251,21
		5,00	15	C	6,89	299.661,99
			20	D	9,72	1.062.090,41
	5,00	-5,00	15	E	4,67	-52.430,37
			20	F	7,78	637.385,82
		5,00	15	G	5,77	129.796,60
			20	H	8,74	892.225,02

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Clave	TIR	Clave	VAN
D	9,72	D	1.062.090,41
H	8,74	H	892.225,02
B	8,74	B	807.251,21
F	7,78	F	637.385,82
C	6,89	C	299.661,99
G	5,77	G	129.796,60
A	5,77	A	117.435,02
E	4,67	E	-52.430,37

Ilustración 8. Análisis de sensibilidad de la financiación propia

Con los resultados obtenidos en el análisis de sensibilidad se llega a la conclusión de que el proyecto no sería viable en el supuesto E (Variación de la inversión 5% y Variación de los flujos -5%), en el cual el VAN es negativo y el TIR es inferior al tipo de interés considerado (5%). El resto de casos son viables ya que el VAN permanece positivo y el TIR supera el tipo de interés considerado (5%).

5. Conclusión

De acuerdo con los resultados obtenidos para los dos supuestos de financiación estudiados se llega a la conclusión de que la inversión es rentable en ambos casos con dicha tasa de actualización (5%), debido a que el VAN es positivo y el TIR es mayor que el tipo de interés considerado.

Tabla 27. Datos de los análisis de la inversión en los dos tipos de financiación.

Tipo de financiación	Tasa de actualización	TIR (%)	VAN	Tiempo de recuperación	Q
Mixta	5	9,01	879.806,96	14	0,80
Propia	5	8,20	849.738,11	15	0,50

Si fuera necesario elegir entre los dos tipos de financiación estudiados, es más recomendable la financiación mixta ya que para este tipo existe un período de recuperación inferior con una mayor relación de beneficios/inversión, sin olvidar que la cantidad de dinero necesaria para la inversión inicial es menor.

MEMORIA

Anejo 11: Justificación de precios

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL ANEJO 11: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. ESTUDIOS PREVIOS	1
1.1. Estudio geotécnico	1
2. ALMACÉN	2
2.1. Acondicionamiento del terreno	2
2.2. Cimentación	3
2.3. Estructura	6
2.4. Cerramientos	8
2.5. Cubierta	10
2.6. Carpintería y cerrajería	11
2.7. Instalación eléctrica	12
2.8. Gestión de residuos	15
3. OPERACIONES PREVIAS A LA PLANTACIÓN	16
3.1. Labor de subsolado	16
4. MATERIAS PRIMAS	17
4.1. Material vegetal	17
5. PLANTACIÓN	18
5.1. Alquiler de máquina plantadora guiada de GPS	18
5.2. Colocación de protectores de PVC y barras de acero	19
5.3. Revisión general	20
5.4. Poda de formación	21
6. INSTALACIÓN DE LA ESPALDERA	22
6.1. Instalación de la espaldera	22
7. MAQUINARÍA	24
7.1. Cultivador	24
7.2. Pulverizador hidráulico	24
7.3. Despuntadora	24
7.4. Prepodadora	24
7.5. Remolque	24

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

7.6. Tijera manual	24
7.7. Tijera eléctrica	24
7.8. Abonadora localizada	25
7.9. Remolque esparcidor	25
8. CAMINOS DE SERVICIO	26
8.1. Acondicionamiento del terreno	26
8.2. Pavimentación	27
8.3. Gestión de residuos	28
9. SEGURIDAD Y SALUD	29
9.1. Instalaciones del personal	29
9.2. Protecciones individuales	31
9.3. Protecciones colectivas	34

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
1. Estudios previos					
1.1. Estudio geotécnico					
1.1.1	1001	Ud.	Estudio geotécnico realizado previamente al inicio del proyecto, consta de un estudio de tipo completo, con ensayos realizados en campo tales como calicatas, sondeos y ensayos de penetraciones.		
	1,000 Ud.	Estudio geotécnico		750,00 €	750,00 €
	2,000 %	Costes directos complementarios		750,00 €	15,00 €
Precio total por Ud.				765,00 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
2. Almacén					
2.1. Acondicionamiento del terreno					
2.1.1	2001	m ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.		
	0,022 h		Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9	40,23 €	0,89 €
	0,080 h		Peón ordinario construcción	16,27 €	0,13 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	1,02 €	0,02 €
Precio total por m²				1,04 €	
2.1.2	2002	m ³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.		
	0,399 h		Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW	48,54 €	19,37 €
	0,250 h		Peón ordinario construcción	16,27 €	4,07 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	23,44 €	0,47 €
Precio total por m³				23,91 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
2.2. Cimentación					
2.2.1	2003	m ³	Hormigón HL-250/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.		
	1,050 m ³		Hormigón de limpieza de HL-250/B/20, fabricado en central	63,79 €	66,98 €
	0,078 h		Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	17,74 €	1,38 €
	0,156 h		Ayudante de estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	17,31 €	2,70 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	71,06 €	1,42 €
Precio total por m³				72,48 €	
2.2.2	2004	m ²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.		
	0,750 Ud.		Separador homologado de plástico para armaduras de malla electrosoldada de varios diámetros	0,08 €	0,06 €
	1,200 m ²		Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080	1,35 €	1,62 €
	0,014 kg		Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro	1,10 €	0,02 €
	0,025 h		Oficial 1ª ferrallista	17,74 €	0,44 €
	0,025 h		Ayudante de ferrallista	17,31 €	0,43 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	2,57 €	0,05 €
Precio total por m²				2,62 €	
2.2.3	2005	m ³	Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba para formación de losa de cimentación.		
	1,050 m ³		Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central	66,50 €	68,78 €
	0,042 h		Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón	170,10 €	7,14 €
	0,009 h		Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	17,74 €	0,16 €
	0,125 h		Ayudante de estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	17,31 €	2,16 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	78,24 €	1,56 €
Precio total por m³				79,80 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
2.2.4	2006	m ²	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.		
	0,005 m ²		Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón	52,00 €	0,26 €
	0,020 m		Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm	4,39 €	0,09 €
	0,013 Ud.		Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura	13,37 €	0,17 €
	0,100 m		Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico	0,29 €	0,03 €
	0,050 kg		Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro	1,10 €	0,06 €
	0,100 kg		Puntas de acero de 20x100 mm	7,00 €	0,70 €
	0,030 l		Agente desmoldeante, a base de aceite especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera	1,98 €	0,06 €
	0,313 h		Oficial 1ª encofrador	17,74 €	5,55 €
	0,417 h		Ayudante encofrador	17,31 €	7,22 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	14,14 €	0,28 €
Precio total por m²				14,42 €	

2.2.5	2007	m ³	Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión para formación de zapata de cimentación.		
	1,100 m ³		Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central	66,50 €	72,50 €
	0,052 h		Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	17,74 €	0,92 €
	0,312 h		Ayudante de estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	17,31 €	5,40 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	78,37 €	1,57 €
Precio total por m³				79,94 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
2.2.6	2008	kg	Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.		
		0,160 Ud.	Separador homologado de plástico para armaduras de cimentaciones de varios diámetros	0,13 €	0,02 €
		1,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros	0,81 €	0,81 €
		0,004 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro	1,10 €	0,00 €
		0,002 h	Oficial 1ª ferrallista	17,74 €	0,04 €
		0,003 h	Ayudante de ferrallista	17,31 €	0,05 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	0,92 €	0,02 €
Precio total por kg				0,94 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
2.3. Estructura					
2.3.1	2009	Ud.	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 22 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 60 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.		
	47,593 kg		Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra	1,34 €	63,77 €
	18,487 kg		Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros	0,81 €	14,97 €
	0,021 h		Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	3,20 €	0,07 €
	1,033 h		Oficial 1ª montador de estructura metálica	17,74 €	18,33 €
	1,033 h		Ayudante montador de estructura metálica	17,31 €	17,88 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	115,02 €	2,30 €
Precio total por Ud.				117,32 €	

2.3.2	2010	Ud.	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x400 mm y espesor 18 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 35 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.		
	21,295 kg		Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra	1,34 €	28,54 €
	6,902 kg		Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros	0,81 €	5,59 €
	0,021 h		Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	3,20 €	0,07 €
	0,570 h		Oficial 1ª montador de estructura metálica	17,74 €	10,11 €
	0,570 h		Ayudante montador de estructura metálica	17,31 €	9,87 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	54,18 €	1,08 €
Precio total por Ud.				55,26 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
2.3.3	2011	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.		
		1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montando en taller, para colocar con uniones soldadas en obra	0,96 €	0,96 €
		0,016 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	3,20 €	0,05 €
		0,016 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica	17,74 €	0,28 €
		0,016 h	Ayudante montador de estructura metálica	17,31 €	0,28 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	1,57 €	0,03 €
Precio total por kg				1,60 €	
2.3.4	2012	kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.		
		1,000 kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, para correas formada piezas simples, en perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, galvanizado, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	0,98 €	0,98 €
		0,037 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente	7,37 €	0,27 €
		0,037 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica	17,74 €	0,66 €
		0,021 h	Ayudante montador de estructura metálica	17,31 €	0,36 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	2,27 €	0,05 €
Precio total por kg				2,32 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
2.4. Cerramientos					
2.4.1	2013	m ³	Muro de hormigón armado 2C, de entre 3 y 6 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m ³ , ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.		
	0,044 m ²		Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de entre 3 y 6 m de altura	200,00 €	8,80 €
	0,044 Ud.		Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de entre 3 y 6 m de altura, formada por tomapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante	257,95 €	11,35 €
	0,200 l		Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera	1,98 €	0,40 €
	2,667 Ud.		Pasamuros de PVC para paso de los tensores de encofrado, de varios diámetros y longitudes	0,93 €	2,48 €
	8,000 Ud.		Separador homologado para muros	0,06 €	0,48 €
	51,000 Kg		Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros	0,62 €	31,62 €
	0,650 kg		Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro	1,10 €	0,72 €
	1,050 m ³		Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central	65,50 €	68,78 €
	0,132 h		Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón	170,00 €	22,44 €
	2,316 h		Oficial 1 ^a encofrador	17,74 €	41,09 €
	2,316 h		Ayudante encofrador	17,31 €	40,09 €
	0,447 h		Oficial 1 ^a ferrallista	17,74 €	7,93 €
	0,569 h		Ayudante ferrallista	17,31 €	9,85 €
	0,051 h		Oficial 1 ^a estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	17,74 €	0,90 €
	0,213 h		Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	17,31 €	3,69 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	250,62 €	5,01 €
Precio total por m³				255,63 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
2.4.2	2014	m ²	Fachada de paneles sándwich aislantes, de 35 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor cada una y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m ³ de densidad media, colocados en posición horizontal y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich. El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.		
		1,050 m ²	Panel sándwich aislante para fachadas, de 35 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formado por doble cara metálica de chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor cada una y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m ³ de densidad media, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos	55,50 €	58,28 €
		8,000 Ud.	Tornillo autoroscante de 6,5x130 mm de acero inoxidable, con arandela	0,87 €	6,96 €
		2,000 m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich	4,05 €	8,10 €
		0,037 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales	17,49 €	4,88 €
		0,021 h	Ayudante montador de cerramientos industriales	16,57 €	4,62 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	82,84 €	1,66 €
Precio total por m²				84,50 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
2.5. Cubierta					
2.5.1	2015	m ²	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m ³ , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.		
	1,130 m ²		Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m ³ , y accesorios	34,18 €	38,62 €
	1,000 Ud.		Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas	1,00 €	1,00 €
	2,100 m		Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich	4,05 €	8,51 €
	0,070 kg		Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmentos de aluminio con resistencia a los rayos UV y partículas de vidrio termoendurecido, con resistencia a la intemperie y al envejecimiento, repelente del agua y la suciedad y con alta resistencia a los agentes químicos; para aplicar con broca, rodillo o pistola	1,00 €	0,07 €
	0,087 h		Oficial 1ª montador de cerramientos industriales	17,49 €	1,52 €
	0,087 h		Ayudante montador de cerramientos industriales	16,57 €	1,44 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	51,16 €	1,02 €
Precio total por m²				52,18 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
2.6 Carpintería y cerrajería					
2.6.1	2016	Ud.	Puerta seccional industrial, de 5x4 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).		
	1,000 Ud.		Puerta seccional industrial, de 5x4 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierra de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Según UNE-EN 13241-1	3.225,82 €	3.225,82 €
	13,957 h		Oficial 1ª montador	17,49 €	244,11 €
	13,957 h		Ayudante montador	16,57 €	231,27 €
	0,997 h		Oficial 1ª electricista	17,49 €	17,44 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	3.718,64 €	74,37 €
Precio total por Ud.				3.793,01 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
2.7 Instalación eléctrica					
2.7.1	2017	m	Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1)		
	1,000 m		Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Según IEC 60502-1	1,15 €	1,15 €
	0,062 h		Oficial 1ª electricista	17,49 €	1,08 €
	0,062 h		Ayudante electricista	16,54 €	1,03 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	3,26 €	0,07 €
Precio total por m				3,33 €	
2.7.2	2018	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).		
	1,000 m		Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3	0,26 €	0,26 €
	0,010 h		Oficial 1ª electricista	17,49 €	0,17 €
	0,010 h		Ayudante electricista	16,54 €	0,17 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	0,60 €	0,01 €
Precio total por m				0,61 €	
2.7.3	2019	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).		
	1,000 m		Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3	0,43 €	0,43 €
	0,010 h		Oficial 1ª electricista	17,49 €	0,17 €
	0,010 h		Ayudante electricista	16,54 €	0,17 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	0,77 €	0,02 €
Precio total por m				0,79 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
2.7.4	2020	Ud.	Interruptor magnetotérmico automático con una intensidad nominal de 25 A, de hasta 230 V, para la iluminación y las tomas de corriente, según el reglamento de baja tensión.		
			Precio total por Ud.	18,11 €	
2.7.5	2021	Ud.	Interruptor diferencial de intensidad nominal de 40 A, e intensidad nominal de defecto 30 mA, según el reglamento de baja tensión.		
			Precio total por Ud.	107,49 €	
2.7.6	2022	Ud.	Interruptor automático general de intensidad nominal de 40 A, e intensidad nominal de defecto 30 mA, según el reglamento de baja tensión.		
			Precio total por Ud.	170,83 €	
2.7.7	2023	Ud.	Interruptor simple de tecla con 10A/250V.		
			Precio total por Ud.	5,18 €	
2.7.8	2024	Ud.	Toma de corriente, de 2 polos y tierra, de 16 A y 230 V, según el reglamento de baja tensión.		
			Precio total por Ud.	7,32 €	
2.7.9	2025	Ud.	Luminarias de led de tipo industrial con una potencia de 200 W.		
			Precio total por Ud.	150,40 €	
2.7.10	2026	Ud.	Arqueta prefabricada de hormigón armado para control de la conducción eléctrica de la acometida con medidas interiores de 0,6x0,5x0,5 m.		
			Precio total por Ud.	76,42 €	
2.7.11	2027	m ³	Excavación de zanjas para instalación de la acometida, hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.		
	0,253 h		Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW	48,54 €	12,28 €
	0,230 h		Peón ordinario construcción	16,27 €	3,74 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	16,02 €	0,32 €
			Precio total por m³	16,34 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
2.7.12	2028	m ³	Relleno envolvente y principal de zanjas para instalación de la acometida, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.		
		1,100 m	Cinta plastificada	0,14 €	0,15 €
		0,106 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	9,27 €	0,98 €
		0,158 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible	6,39 €	1,01 €
		0,011 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad	40,08 €	0,44 €
		0,016 h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW	40,17 €	0,64 €
		0,230 h	Peón ordinario construcción	16,27 €	3,17 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	6,39 €	0,13 €
			Precio total por m³	6,52 €	

2.7.13 2029 m Tubo corrugado con doble pared de PVC de 160 mm de diámetro nominal para canalización enterrada, con un grado de protección mecánica de 9, según el reglamento de baja tensión.

Precio total por m 4,25 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
2.8. Gestión de residuos					
2.8.1	2028	m ³	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.		
	0,106 h		Camión basculante de 20 t de carga, de 213 kW	42,23 €	4,48 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	4,48 €	0,09 €
Precio total por m³				4,57 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
3. Operaciones previas a la plantación					
3.1. Labor de subsolado					
3.1.1	3001	Día	Labor de desfonde con tractor de la explotación de 120 CV, y con subsolador vibratorio suspendido de tres brazos, que será alquilado, ejecutándose la labor a una profundidad de 70 cm, con inversión de horizontes, en terrenos sueltos de pendiente menor al 35% y pedregosidad baja o nula.		
	1,000 día		Subsolador vibratorio suspendido de tres brazos	196,00 €	196,00 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	196,00 €	4,00 €
Precio total por día				200,00 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
4. Materias primas					
4.1. Material vegetal					
4.1.1	4001	Ud.	Compra, recepción y acondicionamiento de las plantas certificadas a raíz desnuda.		
	1,000 Ud.		Planta de viñedo certificada, de la Variedad Verdejo sobre patrón 1103 Paulsen	1,03 €	1,03 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	1,03 €	0,02 €
Precio total por Ud.				1,05 €	
4.1.2	4002	Ud.	Compra, recepción y acondicionamiento de las plantas certificadas para reposición de marras.		
	1,000 Ud.		Planta de viñedo certificada, de la Variedad Verdejo sobre patrón 1103 Paulsen	1,03 €	1,03 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	1,03 €	0,02 €
Precio total por Ud.				1,05 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
5. Plantación					
5.1. Alquiler de máquina plantadora guiada de GPS					
5.1.1	5001	Ha	Plantación con arado plantador y tractor agrícola de 170 CV, distancia entre plantones de 1,5 m, anchura entre líneas de 3m nudo de injerto 4 cm por encima del nivel del suelo. i/pp de remolque y tractor auxiliar.		
	4,240 h		Tractor de 170 CV	12,73 €	53,98 €
	4,240 h		Máquina plantadora	7,28 €	30,87 €
	4,240 h		Tractorista	8,43 €	35,76 €
	4,240 h		2 Peones agrícolas	15,00 €	63,60 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	184,21 €	5,53 €
Precio total por Ha				189,74 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
5.2. Colocación de protectores de PVC y barras de acero					
5.2.1	5002	Ud.	Suministro y colocación de tubo protector de polipropileno extruido, doble capa, de 50mm. de diámetro aprox., resistente a los rayos UV y fotodegradable a partir de 5 años, de 60 cm de altura, empotrado en el terreno y con aporcado de tierras a una altura de 25 cm.		
	1,000 Ud.		Tubo protector de polipropileno extruido, doble capa, de 50mm. de diámetro aprox., resistente a los rayos UV	0,72 €	0,72 €
	0,100 h		Peón agrícola	7,50 €	0,75 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	1,47 €	0,03 €
Precio total por Ud.				1,50 €	
5.2.2	5003	Ud.	Entutorado de plantas jóvenes con barra de tetroacero de 100 mm. de diámetro, y 0,62kg/m, hincado 40 cm. en el terreno y atado de la planta con aros de macarrón plástico cada 30 cm.		
	1,000 Ud.		Barra de tetroacero de 100 mm. de diámetro, y 0,62kg/m	0,74 €	0,74 €
	0,050 h		Peón agrícola	7,50 €	0,38 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	1,12 €	0,02 €
Precio total por Ud.				1,14 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
5.3. Revisión general					
5.3.1	5004	Ha	Revisión general de las plantas, colocando bien las que se hallen en mala posición.		
	2,500 h	2 Peones agrícolas		15,00 €	37,50 €
	2,000 %	Costes directos complementarios		37,50 €	0,75 €
Precio total por Ha				38,25 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
5.4. Poda de formación					
5.4.1	5005	Ha	Poda de formación, conformando el sistema de conducción.		
	1,000 h	15 Peones agrícolas		112,50 €	112,50 €
	2,000 %	Costes directos complementarios		112,50 €	2,25 €
Precio total por Ha				114,75 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
6. Instalación de la espaldera					
6.1. Instalación de la espaldera					
6.1.1	6001	Ud.	Postes para espalderas, postes extremos de madera de pino de 10/12 mm de diámetro y 2,5m de altura, colocados.		
	1,000 Ud.		Postes de madera de pino de 10-12 mm de diámetro y 2,5m de altura	12,97 €	12,97 €
	0,125 h		2 Peones agrícolas	15,00 €	1,88 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	14,85 €	0,30 €
Precio total por Ud.				15,15 €	
6.1.2	6002	Ud.	Postes para espalderas, postes intermedios de acero galvanizado, con un recubrimiento de zinc de 25 micras, altura del poste 2,4m. colocados.		
	1,000 Ud.		Postes de acero galvanizado de 2,4m de altura	5,92 €	5,92 €
	0,100 h		2 Peones agrícolas	15,00 €	1,50 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	7,42 €	0,15 €
Precio total por Ud.				7,57 €	
6.1.3	6003	Rollo	Alambre para espaldera, formado por alambre galvanizado de 2,2 mm de diámetro. Entregado en rollos de 850 m y 25 kg.		
	1,000 m		Alambre de acero galvanizado de 2,2 mm de diámetro	119,47 €	119,47 €
	0,085 h		2 Peones agrícolas	15,00 €	1,28 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	120,75 €	2,42 €
Precio total por Rollo				123,17 €	
6.1.4	6004	Rollo	Alambre para espaldera, formado por alambre galvanizado de 2,7 mm de diámetro. Entregado en rollos de 1.000 m y 25 kg.		
	1,000 m		Alambre de acero galvanizado de 2,2 mm de diámetro	151,73 €	151,73 €
	0,085 h		2 Peones agrícolas	15,00 €	1,28 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	153,01 €	3,06 €
Precio total por Rollo				156,07 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
6.1.5	6005	Ud.	Material para instalación de espaldera, formado por anclajes a base de barra de acero de 7 mm de D. y 40 cm de longitud, en cuyos extremos lleva una hélice de 11 cm de D.		
	1,000 m	Anclaje de hélice de 11 cm de diámetro		3,59 €	3,59 €
	0,060 h	2 Peones agrícolas		15,00 €	0,90 €
	2,000 %	Costes directos complementarios		4,49 €	0,09 €
			Precio total por Ud.	4,58 €	

6.1.6 6006 **Paquete** Material para instalación de espaldera, formado por tensores "Gripple" Medium, entregado en paquetes de 200 unidades.

Precio total por Paquete 145,20 €

6.1.7 6007 **Paquete** Material para instalación de espaldera, formado por grampiones de acero galvanizado de 3 mm de espesor y 30 mm de largo en forma de U, en paquetes de 2.000 unidades.

Precio total por Paquete 6,86 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
7. Maquinaria				
7.1. Cultivador				
7.1.1	7001	Ud.	Cultivador de 7 brazos de doble espiral.	
			Precio total por Ud.	2.800,00 €
7.2. Pulverizador hidráulico				
7.2.1	7002	Ud.	Pulverizador hidráulico arrastrado de 2.500L.	
			Precio total por Ud.	6.500,00 €
7.3. Despuntadora				
7.3.1	7003	Ud.	Despuntadora suspendida de dos planos verticales y 1,20 m de corte.	
			Precio total por Ud.	3.575,00 €
7.4. Prepodadora				
7.4.1	7004	Ud.	Prepodadora.	
			Precio total por Ud.	3.250,00 €
7.5. Remolque				
7.5.1	7005	Ud.	Remolque 25.000 Kg basculante.	
			Precio total por Ud.	40.000,00 €
7.6. Tijera manual				
7.6.1	7006	Ud.	Tijera manual.	
			Precio total por Ud.	65,00 €
7.7. Tijera eléctrica				
7.7.1	7007	Ud.	Tijera eléctrica.	
			Precio total por Ud.	1.200,00 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
7.8. Abonadora localizadora				
7.8.1	7008	Ud.	Abonadora localizadora especial para viñedo de 550 kg.	
			Precio total por Ud.	4.000,00 €
7.9. Remolque esparcidor				
7.9.1	7009	Ud.	Remolque esparcidor de estiércol especial para viñedo de 5 t.	
			Precio total por Ud.	6.000,00 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
8. Caminos de servicio					
8.1. Acondicionamiento del terreno					
8.1.1	8001	m ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.		
	0,022 h		Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9	40,23 €	0,89 €
	0,080 h		Peón ordinario construcción	16,27 €	0,13 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	1,02 €	0,02 €
Precio total por m²				1,04 €	
8.1.2	8002	m ²	Compactación mecánica de fondo de excavación, con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.		
	0,022 h		Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 74 kW, de 7,42 t, anchura de trabajo 167,6 cm	50,40 €	1,11 €
	0,005 h		Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad	40,08 €	0,20 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	1,31 €	0,03 €
Precio total por m²				1,34 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
8.2. Pavimentación					
8.2.1	8003	m ³	Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.		
	2,200 t	Zahorra natural caliza		8,66 €	19,05 €
	0,106 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil		9,27 €	0,98 €
	0,105 h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 74 kW, de 7,42 t, anchura de trabajo 167,6 cm		50,40 €	5,29 €
	0,011 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad		40,08 €	0,44 €
	0,029 h	Peón ordinario construcción		16,27 €	0,47 €
	2,000 %	Costes directos complementarios		26,23 €	0,52 €
Precio total por m³				26,75 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
8.3. Gestión de residuos					
8.3.1	8004	m ³	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.		
	0,106 h		Camión basculante de 20 t de carga, de 213 kW	42,23 €	4,48 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	4,48 €	0,09 €
Precio total por m³				4,57 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
9. Seguridad y salud					
9.1. Instalación del personal					
9.1.1	9001	Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejillas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.		
	1,000	Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejillas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante; revestimiento de tablero melaminado en paredes; inodoro, plato de ducha y lavabo de tres grifos, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997	160,50 €	160,50 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	160,50 €	3,21 €
			Precio total por Ud.	163,71 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
9.1.2	9002	Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.		
		1,000 Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m ² , compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.	100,50 €	100,50 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	100,50 €	2,01 €
			Precio total por Ud.	102,51 €	
9.1.3	9003	Ud.	Transporte de caseta prefabricada de obra, hasta una distancia máxima de 200 km.		
		1,000 Ud.	Transporte de caseta prefabricada de obra, entrega y recogida	194,07 €	194,07 €
		0,866 h	Peón Seguridad y Salud	16,27 €	14,09 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	208,16 €	4,16 €
			Precio total por Ud.	212,32 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
9.2. Protecciones individuales					
9.2.1	9004	Ud.	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 1 usos.		
	1,000 Ud.		Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992	2,31 €	2,31 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	2,31 €	0,05 €
Precio total por Ud.				2,36 €	
9.2.2	9005	Ud.	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.		
	0,200 Ud.		Gafas de protección con montura universal, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992	12,93 €	2,59 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	2,59 €	0,05 €
Precio total por Ud.				2,64 €	
9.2.3	9006	Ud.	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.		
	0,250 Ud.		Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992	13,36 €	3,24 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	3,24 €	0,07 €
Precio total por Ud.				3,31 €	
9.2.4	9007	Ud.	Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.		
	0,100 Ud.		Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992	9,90 €	0,99 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	0,99 €	0,02 €
Precio total por Ud.				1,01 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
9.2.5	9008	Ud.	Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.		
	0,500 Ud.		Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992	44,34 €	22,17 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	22,17 €	0,44 €
			Precio total por Ud.	22,61 €	
9.2.6	9009	Ud.	Mono de protección, amortizable en 5 usos.		
	0,200 Ud.		Mono de protección, EPI de categoría I, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992	38,80 €	7,76 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	7,76 €	0,16 €
			Precio total por Ud.	7,92 €	
9.2.7	9010	Ud.	Cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, amortizable en 10 usos.		
	0,100 Ud.		Bolsa portaherramientas, EPI de categoría II, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992	24,04 €	2,40 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	2,40 €	0,05 €
			Precio total por Ud.	2,45 €	
9.2.8	9011	Ud.	Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos.		
	0,250 Ud.		Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, EPI de categoría II, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992	19,05 €	4,76 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	4,76 €	0,10 €
			Precio total por Ud.	4,86 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
9.2.9	9012	Ud.	Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.		
		1,000 Ud.	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, EPI de categoría III, según UNE-EN 149, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992	2,87 €	2,87 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	2,87 €	0,06 €
			Precio total por Ud.	2,93 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total	
9.3. Protecciones colectivas					
9.3.1	9013	Ud.	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.		
	1,000 Ud.		Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, con tornillos y tacos para fijar al paramento	96,16 €	96,16 €
	0,203 h		Peón Seguridad y Salud	16,27€	3,30 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	99,46 €	1,99 €
Precio total por Ud.				101,45 €	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

MEMORIA

Anejo 12: Estudio de seguridad y salud

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL ANEJO 12: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. ANÁLISIS GENERAL DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS	1
1.1. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	1
1.2. ANÁLISIS GENERAL DE RIESGOS	1
1.2.1. RIESGOS PROFESIONALES.....	1
<u>1.2.1.1. EN MOVIMIENTO DE TIERRAS</u>	<u>1</u>
<u>1.2.1.2. EN BASES, RELLENOS, TERRAPLENES, ETC.....</u>	<u>1</u>
<u>1.2.1.3. EN HORMIGONES.....</u>	<u>2</u>
<u>1.2.1.4. EN SOLDADURAS.....</u>	<u>2</u>
<u>1.2.1.5. RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS</u>	<u>2</u>
1.2.2. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	2
1.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	2
1.3.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES	2
1.3.2. PROTECCIONES COLECTIVAS	3
1.3.3. MEDIDAS PREVENTIVAS	5
1.3.4. FORMACIÓN.....	10
1.3.5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	10
<u>1.3.5.1. BOTIQUINES.....</u>	<u>10</u>
<u>1.3.5.2. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS</u>	<u>11</u>
<u>1.3.5.3. VIGILANCIA DE LA SALUD</u>	<u>11</u>
1.3.6. SERVICIOS DE HIGIENE	12
1.4. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS	12
1.5. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL MANEJO DEL TRACTOR	13
1.5.1. PRINCIPALES VERIFICACIONES QUE DEBE REALIZAR EL TRACTORISTA COMO MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	13
<u>1.5.1.1. RUEDAS Y NEUMÁTICOS.....</u>	<u>13</u>
<u>1.5.1.2. PROTECCIONES</u>	<u>14</u>
<u>1.5.1.3. PUESTO DE CONDUCCIÓN.....</u>	<u>14</u>
<u>1.5.1.4. TUBERÍAS</u>	<u>15</u>

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

1.5.1.5. DIRECCIÓN.....	16
1.5.1.6. TRANSMISIONES Y FRENOS	16
1.5.1.7. ILUMINACIÓN, SEÑALIZACIÓN Y CIRCUITOS ELÉCTRICOS.....	16
1.5.1.8. SEGURIDAD EN EL ARRANQUE	17
1.5.2. RIESGOS EN LA UTILIZACIÓN DEL TRACTOR Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN A ADOPTAR.....	17
1.5.2.1. REGLAS GENERALES DE SEGURIDAD.....	17
1.5.2.2. PRINCIPALES RIESGOS EN LA UTILIZACIÓN DEL TRACTOR	19
1.5.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA UTILIZACIÓN DEL TRACTOR	19
1.6. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL MANEJO DE MAQ. AGRÍCOLA	20
1.6.1. PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN EL ENGANCHE Y DESENGANCHE DE MAQ. ARRASTRADAS Y SUSPENDIDAS.....	20
1.6.1.1. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD	21
1.6.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA	22
1.6.2.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN LA UTILIZACIÓN DEL CULTIVADOR	22
1.6.2.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINAS PREPARADORAS DEL TERRENO	23
1.6.2.3. RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DURANTE LA UTILIZACIÓN MÁQUINAS DE FERTILIZACIÓN Y DE PLANTACIÓN.....	24
1.6.2.4. RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DURANTE LA UTILIZACIÓN MÁQUINAS DE TRANSPORTE Y DE DESPLAZAMIENTO DE PRODUCTOS	26
1.7. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL MANEJO DE HERRAMIENTAS MANUALES	28
1.7.1. RIESGOS	28
1.7.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	28
1.7.3. MEDIDAS PREVENTIVAS	28
2. UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS	29
2.1. RECOMENDACIONES BÁSICAS.....	29
2.2. VÍAS DE ENTRADA DE TÓXICOS EN EL ORGANISMO	30
2.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN NECESARIAS EN LA APLICACIÓN DE FITOSANITARIOS	30

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.3.1. DURANTE LA PREPARACIÓN DE LA SUBSTANCIA O DE LA MEZCLA DEL TRATAMIENTO	30
2.3.2. DURANTE LA REALIZACIÓN DEL TRATAMIENTO	31
2.3.3. DESPUÉS DEL TRATAMIENTO	32
2.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN EN LA APLICACIÓN DE FITOSANITARIOS	32

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

1. Análisis general de riesgos y medidas preventivas

1.1. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

Los principios generales de aplicación son:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

1.2. Análisis general de riesgos

1.2.1. Riesgos profesionales

1.2.1.1. En movimiento de tierras

- | | |
|--|--|
| ▪ Atropellos. | ▪ Interferencia con líneas de media tensión. |
| ▪ Atrapamientos. | ▪ Ruidos. |
| ▪ Colisiones y vuelcos. | ▪ Vibraciones. |
| ▪ Caídas de personas a distinto nivel. | ▪ Proyección de partículas a los ojos. |
| ▪ Desprendimientos. | ▪ Polvo. |

1.2.1.2. En bases, rellenos, terraplenes, etc.

- | | |
|---|-----------------|
| ▪ Atropellos por maquinaria y vehículos. | ▪ Salpicaduras. |
| ▪ Atrapamientos por maquinaria y vehículos. | ▪ Polvo. |
| ▪ Colisiones y vuelcos. | ▪ Ruido. |
| ▪ Caídas a distinto nivel. | |

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

1.2.1.3. En hormigones

- | | |
|---|---|
| ▪ Caídas de personas al mismo y distinto nivel. | ▪ Salpicaduras. |
| ▪ Caída de materiales. | ▪ Proyección de partículas a los ojos. |
| ▪ Dermatitis por cemento. | ▪ Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes. |
| ▪ Cortes y golpes. | ▪ Atropellos por maquinas o vehículos. |

1.2.1.4. En soldaduras

- | | |
|--------------------|----------------|
| ▪ Explosiones. | ▪ Radiaciones. |
| ▪ Humos metálicos. | ▪ |

1.2.1.5. Riesgos producidos por agentes atmosféricos

• Riesgos eléctricos

- | | |
|---|--|
| ▪ Interferencias con líneas de media tensión. | ▪ Derivados de maquinaria, conducciones, etc. que utilicen o produzcan energía eléctrica en la obra. |
|---|--|

• Riesgos de incendios

- | |
|--|
| ▪ En almacenes, vehículos, encofrados de madera. |
|--|

1.2.2. Riesgos de daños a terceros

En los enlaces con los caminos pueden originarse riesgos derivados de la obra, fundamentalmente por la circulación de vehículos y maquinaria agrícola, al tener que realizar desvíos provisionales y pasos alternativos.

1.3. Prevención de riesgos profesionales

1.3.1. Protecciones individuales

- **Protección de la cabeza:** Cascos para todas las personas que participan en la obra, incluidos los visitantes, gafas contra impacto y antipolvo, gafas para oxicorte, mascarillas antipolvo y protectores auditivos.
- **Protección de las extremidades:** Guantes de uso general, guantes de goma, guantes de soldador, guantes dieléctricos, manguitos de soldador, botas de agua, botas de seguridad de lona, botas de seguridad de cuero, botas dieléctricas y polainas de soldador.
- **Protección del cuerpo:** Monos o buzos, trajes de agua, prendas reflectantes y cinturón de seguridad.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

1.3.2. Protecciones colectivas

- **En excavaciones, transportes, vertido, extensión y compactado de tierras**
 - Colocar vallas de limitación y protección, señales de tráfico y de seguridad, cintas de balizamiento, jalones de señalización, redes de protección para desprendimientos localizados, señales acústicas y luminosas, barandillas y se regado de las pistas.
 - Instalación de pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar.
 - Colocación, a una distancia mínima de 2 m del borde de las zanjas, de topes de recorrido para los vehículos que deban aproximarse para verter hormigón.
 - La maniobra de vertido debe ser dirigida por un oficial que vigile para que no se realicen maniobras inseguras.
 - Antes del inicio de vertido de hormigón, el encargado debe revisar el buen estado de seguridad de los encofrados, en especial la verticalidad, nivelación y sujeción de los puntales, para evitar hundimientos.
 - Los huecos existentes en el suelo han de permanecer protegidos.
 - Todas las zonas en las que haya que trabajar deben estar suficientemente iluminadas. De utilizarse luminarias portátiles, deben estar alimentadas a 24 voltios, en prevención del riesgo eléctrico.
 - Se prohíbe concentrar las cargas de materiales sobre vanos.
 - Instalación de señales de obligatoriedad de uso de casco, botas, guantes y, en su caso, gafas y cinturones.
 - En las zonas donde fuera preciso, ha de colocarse una señal de mascarilla o señal de protector auditivo o de gafas de seguridad, según proceda.
 - Se debe colocar una señal de caída de objetos, caída a distinto nivel o maquinaria pesada en movimiento, donde sea preciso.
 - Además, en la entrada y salida de los operarios a la obra y de vehículos, deben implantarse las siguientes señales: señal de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, señal de prohibido fumar y señal de prohibido aparcar.
 - Todas las zonas de peligro ya definidas se deben delimitar con vallas metálicas, si fuera clara y fácilmente accesible, o con cinta de balizamiento.
 - Para el cruce por debajo de cualquier posible línea eléctrica aérea, se coloca un pórtico protector, de tal manera que su dintel diste, verticalmente, 4 metros o más, si la línea fuera de A.T., y 0,5 metros o más si la línea fuera de B.T.
 - Donde exista riesgo eléctrico, se coloca señal del mismo.
 - Se deben fijar señales de localización de botiquín y de extintores.
 - Ha de logarse una adecuada protección colectiva contra corrientes eléctricas de baja tensión, tanto para contactos directos como indirectos, mediante la debida combinación de puesta a tierra e interruptores diferenciales. Todo ello, de tal manera que, en el exterior, o sea, en ambiente posiblemente húmedo, ninguna masa pueda alcanzar una tensión de 24 V.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- La toma de tierra se realiza mediante una o más de acero recubiertas de cobre de 14 mm de diámetro mínimo y longitud mínima de dos metros, de tal manera que unidas en paralelo mediante conductor de cobre de 35 mm² de sección, la resistencia obtenida sea inferior a 20 Ω. Cada salida de alumbrado del cuadro general, se dotará de un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad.
- Análogamente, cada salida de fuerza del cuadro general, se dotará de un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.
- La protección colectiva contra incendios se realiza mediante extintores portátiles de polvo polivalente de 12 kg de capacidad de carga, uniformemente repartidos, debidamente señalizada su localización y uno de ellos se ubicará cerca de la salida.
- Si existiese instalación de alta tensión cerca de ella, y sólo se pudiera utilizar ésta, se debe emplazar un extintor de dióxido de carbono de 5 kg de capacidad de carga.

- **En maquinaria**

- El personal encargado de utilizar una determinada máquina o herramienta, debe ser especialista.
- El montaje, uso y mantenimiento de la maquinaria se debe realizar como indique el fabricante.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica deben estar dotadas de toma de tierra y de disyuntores diferenciales.
- Las operaciones de ajuste, mantenimiento y arreglo de maquinaria las deben realizar personas especializadas.
- Se prohíbe la retirada, manipulación o anulación de los elementos de protección de la maquinaria.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas.
- Debe existir señalización para las maniobras de máquinas.
- Debe vigilarse la posible irregularidad de funcionamiento de las máquinas.

- **En riesgos eléctricos**

- Instalación de un pórtico de limitación de altura formado por perfiles metálicos.
- Colocación de interruptores diferenciales.
- Tomas de tierra.
- Transformadores de seguridad.

- **En soldaduras**

- Válvulas antiretroceso.

1.3.3. Medidas preventivas

A continuación, se recogen, para las unidades de obra más representativas, las medidas que se deben disponer.

- **Zanjas y pozos**

En todo momento se deben mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas. A nivel del suelo se deben acotar las áreas de trabajo, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

Las zanjas deben acotarse, vallando la zona de paso en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.

Las zonas de construcción de obras singulares, como pozos, deben estar completamente valladas. Las vallas de protección deben distar no menos de 1 metro del borde de la excavación cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.

Durante el acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,5 m, las vallas se deben disponer a una distancia no menor de 1,5 m del borde.

En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,25 m, siempre que haya operarios trabajando en el interior, se tiene que mantener uno de retén en el exterior. Este tipo de zanjas han de estar provistas de escaleras que alcancen hasta 1 m de altura sobre la arista superior de la excavación.

Al finalizar la jornada de trabajo o en interrupciones largas, las zanjas y pozos de profundidad mayor de 1,25 m han de cubrirse con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

Previamente a la iniciación de los trabajos, se debe estudiar la posible alteración en la estabilidad de áreas próximas como consecuencia de los mismos, con el fin de adoptar las medidas oportunas. Igualmente deben resolverse las posibles interferencias con conducciones aéreas o subterráneas de servicios.

Cuando no se pueda dar a los laterales de la excavación talud estable, se entiban. Los materiales precisos para refuerzos y entibados de las zonas excavadas, se acoplan en obra con la antelación suficiente para que la apertura de zanjas sea seguida inmediatamente por su colocación. Cuando las condiciones del terreno no permitan la permanencia de personal dentro de la zanja, antes de su entibado, es obligatorio hacer éste desde el exterior de la misma, empleando dispositivos que, colocados desde el exterior, protejan al personal que posteriormente ha de descender a la zanja.

Se deben extremar estas precauciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o después de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- **Cimentaciones superficiales**

Las zonas de trabajo deben mantenerse en todo momento limpias y ordenadas.

A nivel del suelo se deben acotar las áreas de trabajo siempre que se prevea la circulación de personas o vehículos, y ha de colocarse la señal de riesgo de caídas a distinto nivel. En los accesos de vehículos se debe colocar la señal de “peligro indeterminado”, y el rótulo de “salida de camiones”.

Antes de iniciar los trabajos, se tienen que tomar las medidas necesarias para resolver las posibles interferencias en conducciones de servicios, áreas o subterráneas.

Los materiales precisos para refuerzos y entibados de las zonas excavadas se deben acopiar en obra con la antelación suficiente para que el avance de la apertura de zanjas y pozos pueda ser seguido inmediatamente por su colocación.

Los laterales de la excavación se deben sanear antes del descenso del personal a los mismos de piedras o cualquier otro material suelto o inestable, empleando esta medida en las inmediaciones de la excavación, siempre que se adviertan elementos sueltos que pudieran ser proyectados o rodar al fondo de la misma.

Siempre que el movimiento de vehículos pueda suponer peligro de proyecciones o caídas de piedras u otros materiales sobre el personal que trabaja en las cimentaciones, ha de disponerse a 0,6 m del borde de éstas un rodapié de 0,2 m de altura.

Los materiales retirados de entibaciones, refuerzos o encofrados se deben apilar fuera de las zonas de circulación y trabajo. Las puntas salientes sobre la madera, se sacarán o doblarán.

Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo.

Los operarios encargados del montaje o manejo de armaduras, deben ir provistos de guantes y calzado de seguridad, mandiles, y cinturón portaherramientas.

Los operarios que manejan el hormigón han de llevar guantes y botas que protejan su piel del contacto con el mismo.

Cuando el vertido del hormigón se realice por el sistema de bombeo neumático o hidráulico, los tubos de conducción han de estar convenientemente anclados y se debe poner especial cuidado en limpiar la tubería después del hormigonado, pues la presión de salida de los áridos puede ser causa de accidente. A la primera señal de obstrucción, debe suspenderse al bombeo como primera precaución.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Los vibradores de hormigón accionados por electricidad deben estar dotados de puesta a tierra.

- **Hormigón armado**

Las zonas de trabajo deben mantenerse en todo momento limpias y ordenadas.

A nivel del suelo se deben acotar las áreas de paso o trabajo en las que haya riesgo de caída de objetos. Siempre que resulte obligado realizar trabajos simultáneos en diferentes niveles superpuestos, se debe proteger a los trabajadores situados en niveles inferiores con redes, viseras o elementos de protección equivalentes.

Ha de disponerse de la señalización de seguridad adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones, con el fin de evitar accidentes.

Se deben habilitar accesos suficientes a las zonas de hormigonado.

Cuando el vertido del hormigón se realice por el sistema de bombeo neumático o hidráulico, los tubos de conducción han de estar convenientemente anclados y se debe poner especial cuidado en limpiar la tubería después del hormigonado, pues la presión de salida de los áridos puede ser causa de accidente. A la primera señal de obstrucción, deberá suspenderse el bombeo, como primera precaución.

Se debe evitar la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo.

Los operarios encargados del montaje o manejo de armaduras tienen que ir provistos de calzado y guantes de seguridad, mandiles y cinturón portaherramientas.

Los operarios que manejan el hormigón deben llevar guantes y botas que protejan su piel del contacto con el mismo.

Los materiales procedentes del desencofrado se apilan a distancia suficiente de las zonas de circulación y trabajo. Las puntas salientes sobre madera se deben sacar o doblar.

Se debe vigilar el buen estado de la maquinaria, con especial atención a la de puesta en obra del hormigón.

Periódicamente, se deben revisar la toma de tierra de grúas, hormigoneras y demás maquinaria accionada eléctricamente.

- **Trabajos en instalaciones eléctricas de baja y/o alta tensión**

Se prohíbe realizar trabajos en instalaciones eléctricas de baja y/o alta tensión sin adoptar, como mínimo, las precauciones impuestas en las normativas siguientes:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Reglamento Sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta tensión.

- **Trabajos en las proximidades de líneas eléctricas de alta tensión**

El trabajo que sea necesario llevar a cabo en la proximidad inmediata de conductores o aparatos de alta tensión se deben realizar en las siguientes condiciones:

- Se considera que todo conductor está en tensión.
- No se pueden conducir vehículos de gran altura por debajo de las líneas eléctricas, siempre que exista otra ruta a seguir.
- Cuando se efectúen obras o montajes en la proximidad de líneas aéreas, se debe disponer de gálibos, vallas o barreras provisionales.
- Cuando se utilicen grúas torre o similar, se ha de observar que se cumplen las distancias de seguridad.
- Durante las maniobras de la grúa, se debe vigilar la posición de la misma respecto de las líneas.
- No se permite que el personal se acerque a estabilizar las cargas suspendidas, para evitar el contacto o arco con la línea.
- No se pueden efectuar trabajos de carga o descarga de equipos o materiales debajo de las líneas o en su proximidad.
- No se pueden volcar tierras o materiales debajo de las líneas aéreas, ya que esto reduce la distancia de seguridad a las mismas desde el suelo.
- Los andamiajes, escaleras metálicas o de madera con refuerzo metálico, deben estar a una distancia segura de la línea aérea.
- Cuando haya que transportar objetos largos por debajo de las líneas aéreas, se deben llevar siempre en posición horizontal.
- En líneas aéreas de alta tensión las distancias de seguridad a observar son de 4 m hasta 66 kV y de 5 m en las de más de 66 kV.

- **Trabajos en las proximidades de líneas eléctricas de baja tensión**

Toda la instalación se considera de baja tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados a tal efecto.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Si hay posibilidad de contacto eléctrico, siempre que sea posible, se debe cortar la tensión de la línea. Si esto no es posible, se pondrán pantallas protectoras o se instalarán vainas aislantes en cada uno de los conductores, o se aislará a los trabajadores con respecto a tierra.

Los recubrimientos aislantes no se deben instalar cuando la línea esté en tensión. Estos aislamientos deben ser continuos y fijados convenientemente para evitar que se desplacen. Para colocar dichas protecciones es necesario dirigirse a la compañía suministradora, que indica cual es el material más adecuado.

- **Trabajos en las proximidades de cables subterráneos**

Al hacer trabajos de excavación en proximidad de instalaciones en las que no haya certeza de ausencia de tensión se debe obtener, si es posible, de la compañía eléctrica, el trazado exacto y características de la línea.

En estos trabajos se debe notificar al personal la existencia de estas líneas, así como se procederá a señalizar y balizar las zanjas, manteniendo una vigilancia constante. No se puede notificar la posición de ningún cable sin la autorización de la compañía eléctrica.

No se puede utilizar ningún cable que haya quedado al descubierto como peldaño o acceso a una excavación.

No debe trabajar con ninguna máquina pesada en la zona. Si se diera a un cable, aunque fuera ligeramente, éste se debe mantener alejado al personal de la zona y se notificará a la compañía suministradora.

- **Protección de incendios**

El riesgo de incendios por existencia de fuentes de ignición (trabajos de soldadura, instalación eléctrica, fuegos en periodos fríos, cigarrillos, etc.) y de sustancias combustibles (madera, carburantes, disolventes, pinturas, residuos, etc.) va a estar presente en la obra, requiriendo atención a la prevención de estos riesgos.

Se deben realizar revisiones y se debe vigilar permanentemente la instalación eléctrica provisional de la obra, así como el correcto acopio de sustancias combustibles, situando estos acopios en lugares adecuados, ventilados y con medios de extinción en los propios recintos. Se dispondrá de extintores portátiles en los lugares de acopio que lo requieran: oficinas, almacenes, etc. Se deben tener en cuenta otros medios de extinción como agua, arena y herramientas de uso común.

Se ha de disponer del teléfono de los bomberos junto a otros de urgencias, recogidos en una hoja normalizada de colores llamativos que se colocarán en oficinas, vestuarios y otros lugares adecuados.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Las vías de evacuación han de estar libres de obstáculos, como uno de los aspectos del orden y limpieza que se va a mantener en todos los trabajos y lugares de circulación y permanencia de trabajadores.

Se debe disponer la adecuada señalización indicando los lugares con riesgo elevado de incendio, prohibición de fumar y situación de extintores.

Estas medidas se orientan a la prevención de incendios y a las actividades iniciales de extinción hasta la llegada de los bomberos, caso que fuera precisa su intervención.

1.3.4. Formación

Todo el personal debe recibir al ingresar en la obra una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, junto con las medidas de seguridad que se deben emplear.

Se impartirá formación en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal de la obra, además de las Normas y Señales de Seguridad, concienciándoles en su respeto y cumplimiento. También se debe formar en las medidas de Higiene, explicando la utilización de las protecciones colectivas y el uso y cuidado de las protecciones individuales del operario.

Los operarios deben ser ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que estén adscritos, así como al colindante. Cada vez que un operario cambie de tajo, se reiterará la operación anterior.

El Contratista debe garantizar y, consecuentemente, es responsable de su omisión, que todos los trabajadores y personal que se encuentre en la obra conoce debidamente todas las normas de seguridad que sean de aplicación.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los trabajos dispongan de algún socorrista.

1.3.5. Medicina preventiva y primeros auxilios

Se prevé en las instalaciones de un local para botiquín central, atendido y varios botiquines de obra para primeros auxilios conteniendo todo el material necesario para llevar a cabo su función.

1.3.5.1. Botiquines

Se debe informar a la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos (mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios, hospitales...) donde debe trasladarse a los accidentados para su mayor rapidez y tratamiento efectivo.

Es muy conveniente disponer en la obra y, en sitio visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias y taxis, para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentes a los centros de asistencia.

En la oficina administrativa de obra o, en su defecto, en el vestuario o cuarto de aseo, debe disponerse un botiquín perfectamente señalado y cuyo contenido mínimo es el siguiente:

▪ Desinfectantes y antisépticos.	▪ Apósitos adhesivos.
▪ Gasas estériles.	▪ Tijeras.
▪ Algodón hidrófilo.	▪ Pinzas.
▪ Venda.	▪ Guantes desechables.

Cuando las zonas de trabajo estén muy alejadas del botiquín central, es necesario disponer de maletines que contengan el material imprescindible para atender pequeñas curas. Se deben revisar mensualmente y se debe reponer inmediatamente lo usado.

1.3.5.2. Asistencia a accidentados

Se debe informar a la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su mayor rapidez y tratamiento efectivo.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancia y taxis para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

1.3.5.3. Vigilancia de la salud

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra debe pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, que será repetido en el periodo de un año.

Si el suministro de agua potable para el personal no se toma de la red municipal de distribución, si no de fuentes o pozos hay que vigilar su potabilidad. En caso necesario se instalarán aparatos para su cloración.

La empresa adjudicataria debe tomar las oportunas medidas para que ningún operario realice tareas que le puedan resultar lesivas a su estado de salud general o concreta, en cada momento.

Se debe garantizar a los trabajadores la vigilancia de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo. Esta vigilancia sólo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento.

1.3.6. Servicios de higiene

Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deben tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deben ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad) la ropa de trabajo deberá guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador debe poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se debe poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deben tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deben disponer de agua corriente caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, debe haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente caliente, si fuera necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieran separados, la comunicación entre unos y otros debe ser fácil.

Los servicios higiénicos deben disponer de un número de lavabos con agua fría y W.C. en función del número de trabajadores, según Pliego de Condiciones, disponiendo de espejos, calefacción y calentadores de agua.

1.4. Prevención de riesgos de daños a terceros

Para la prevención de posibles accidentes a terceros se deben colocar las señales oportunas, distintas reglamentarias, que indiquen la salida de camiones y la limitación de velocidad en las carreteras próximas.

Se deben señalizar los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose, en su caso, los cerramientos necesarios.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

1.5. Riesgos y medidas preventivas en el manejo del tractor

Para realizar y facilitar los trabajos agrícolas para los que fue concebido y construido el tractor presenta un sin número de características tecnológicas específicas que permiten efectuar de la manera más fácil eficaz y segura, los múltiples trabajos agrícolas, incluso en suelos poco adecuados a vehículos motorizados de ruedas.

Se sabe que cuanto más intrínsecamente adaptada esta una maquina a una operación específica, menores son los riesgos de accidentes asociados a su uso.

Pues bien, los tractores modernos son polivalentes y, como tal, concebidos para adaptarse, tan bien como sea posible, a un cierto número de operaciones muy diferentes entre sí. Por este motivo las características tecnológicas propias de un tractor moderno pueden significar un riesgo real para el trabajador si ignora el modo correcto de su utilización.

Para sacar el mejor provecho de las características particulares de un tractor agrícola y para evitar que estas provoquen un accidente es necesaria la observancia de todas las recomendaciones descritas en el manual de instrucciones. Estas deben ser complementadas por otras medidas de precaución.

Antes que nada, el buen conductor es un hombre responsable, que debe estar preparado para:

- Utilizar su tractor únicamente en trabajos para los que está concebido.
- Hacer las correspondientes verificaciones, indicadas en el manual de instrucciones, antes de su utilización.
- Evitar los riesgos de incendio o de explosión con los combustibles en el momento de abastecer el tractor.
- Seguir el proceso recomendado para el arranque y desconexión del tractor.
- Tener cuidado con el tractor durante cada operación aplicando las precauciones más adecuadas en cada situación.
- Prestar particular atención cuando el tractor lleva un remolque o transporta una máquina.

1.5.1. Principales verificaciones que debe realizar el tractorista como medidas de seguridad

Se enumeran a continuación las principales verificaciones que debe realizar el tractorista en:

1.5.1.1. Ruedas y neumáticos

- Examinar periódicamente, conforme a las especificaciones del fabricante, el estado de las llantas, el ajuste de los tornillos, etc.

- En caso de desmontar ruedas gemelas o ruedas lastradas con agua, prestar atención a los riesgos de aplastamiento y sobreesfuerzo. Como medida de seguridad el usuario debe utilizar los medios adecuados de mantenimiento.
- Evitar el contacto de los neumáticos con gasolina, gasóleo, aceite o material graso, así como guardar el tractor en un sitio limpio y evitar que combustibles o lubricantes estén desparramados por el suelo.
- Examinar con frecuencia el estado externo de los neumáticos, sus laterales y superficies de rodamiento, para detectar cortes y abultamientos que pudieran originar accidentes.
- Controlar periódicamente la presión de los neumáticos, siguiendo escrupulosamente las indicaciones del fabricante del tractor o de los fabricantes de neumáticos. Es bueno recordar que:
 - Los neumáticos desinflados sufren daños interiores y se deterioran prematuramente.
 - Los neumáticos demasiado inflados pueden causar saltos, particularmente en las ruedas delanteras; en caso de que el suelo sea duro, aumentan los riesgos de accidentes a causa de la explosión de los mismos, su falta de adherencia en caso de frenada, o de estabilidad.

1.5.1.2. Protecciones

Es necesario cerciorarse de que:

- Todas las protecciones de las piezas móviles están en su lugar y se encuentran en buen estado.
- El extremo del eje de transmisión de fuerza (t.d.f.) del tractor está correctamente protegido.

1.5.1.3. Puesto de conducción

- Adaptar la posición del asiento a las características del conductor en altura y distancia asiento-pedales, y regular la suspensión de acuerdo con el peso del operario y las condiciones de utilización del tractor según el terreno y la velocidad.
- En caso de cambio de conductor, el nuevo tractorista debe regular el asiento en función de su propia morfología: los brazos y antebrazos en posición de conducir deben formar un ángulo algo superior a los 90º, las piernas deben permanecer ligeramente flexionadas en el momento en que se apoya sobre los pedales.
- Es importante, en caso de degradación o desgaste del asiento, sustituir los elementos defectuosos del mismo. No está de más decir que un asiento que no cumple su función de manera ergonómica, posición correcta de conductor, aislamiento de las vibraciones, etc. es muy perjudicial para la salud del trabajador.
- Limpiar con frecuencia los cristales de la cabina, así como los espejos-retrovisores.
- Reemplazar las escobillas deterioradas de los limpiaparabrisas.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- Mantener los agarraderos y los escalones de acceso en buen estado y limpiar las superficies de apoyo cada vez que la tierra se adhiera a ellas; la mayoría de los accidentes ocurren en el momento de subida o de bajada de las cabinas.
- La cabina del tractor suele estar equipada con un filtro antipolvo, que debe ser limpiado y reemplazado según las recomendaciones del fabricante. En el caso de que posea un módulo de filtración de productos tóxicos, es necesario respetar escrupulosamente la periodicidad establecida para el cambio de los elementos del filtro.
- Para los tractores equipados con sistema de climatización, respetar los consejos del manual de instrucciones sobre el control de suministros de líquido, el nivel de aceite en el compresor y la reposición del filtro deshidratador. Cualquier otra intervención en el circuito de climatización debe ser realizada por personal especializado y debidamente equipado.
- Mantener en condiciones la estructura de protección o cabina de seguridad del tractor.

1.5.1.4. Tuberías

En los tractores agrícolas se encuentran dos tipos de tuberías: las que transportan el combustible y las reservadas al fluido hidráulico.

Una fuga en una tubería de conducción de combustible o en una de sus conexiones, además de un desperdicio, supone un importante riesgo de incendio.

Una fuga en las reservadas de fluido hidráulico significa una pérdida de presión en el circuito hidráulico y puede ocasionar averías en la dirección, los frenos y el sistema de elevación hidráulico, pudiendo ser causa de accidentes graves producidos por pérdidas bruscas de dirección o frenos, caídas intempestivas de carga, etc.

Bajo altas presiones, el aceite y el gasóleo son peligrosos. Diversas bombas hidráulicas de inyección llegan a presiones superiores a 150 Kg/cm², lo que representa tres veces la presión necesaria para que un líquido atraviese la piel humana y penetre en el cuerpo. Con frecuencia las pequeñas fugas son invisibles y solamente pueden ser localizadas a través de una lupa o de una placa de cartón, pero nunca manualmente.

Una perforación de la piel por aceite puede causar una infección cutánea. Para prevenir este tipo de heridas y para evitar pérdidas bruscas de dirección o frenos, así como caídas intempestivas de cargas levantadas por gatos hidráulicos, conviene:

- Reemplazar las conducciones y los enchufes defectuosos.
- Verificar si todas las conexiones hidráulicas están debidamente ajustadas. En caso de tener que realizar cualquier tipo de reposición de piezas, es necesario suprimir previamente la presión del circuito:
 - En el circuito del combustible, parando el motor.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- En el circuito hidráulico, después de bajar y apoyar los equipos. El motor debe estar parado y los mandos hidráulicos deben ser manipulados varias veces con el fin de bajar la presión restante.

1.5.1.5. Dirección

- Verificar periódicamente el alineado del tren delantero y la holgura de los ejes, así como el estado de las rótulas y de los pasadores.
- Verificar el nivel de aceite del circuito de dirección.
- Controlar el estado de las tuberías hidráulicas y reemplazarlas en caso de deterioro.
- Si la dirección se pone dura o inestable pedir una verificación de la misma.

1.5.1.6. Transmisiones y frenos

- Revisar los embragues de la transmisión y de la toma de fuerza, y reemplazarlos cuando estén gastados, antes de que constituyan una fuente de peligro.
- Controlar periódicamente la regulación de posición de descanso de los pedales del embrague y de los frenos.
- Verificar el nivel de líquido de los frenos hidráulicos y respetar el tipo de líquido recomendado por el fabricante.
- Cerciorarse de que los frenos están bien equilibrados. Los frenos independientes mal equilibrados pueden, si no están fijados el uno con el otro, hacer volcar el tractor.
- Probar los frenos, a velocidad reducida, primero en cada rueda de forma independiente y después en las dos simultáneamente.
- Esta prueba permite ver si los frenos son constante y suficientes. En caso de que no sea así, consultar el manual de instrucciones; si la deficiencia persiste debe dirigirse al concesionario correspondiente con el fin de realizar una regulación en buenas condiciones.
- Antes de terminar la exploración, probar también la marcha reductora y la eficiencia del conjunto tractor - máquina o remolque.

1.5.1.7. Iluminación, señalización y circuitos eléctricos

Para seguridad del usuario y de los demás conductores de la carretera:

- Los tractores agrícolas deben tener todos los faros reglamentarios. El equipamiento de los tractores y remolque agrícola, en este y otros aspectos, viene establecido en el RD 2822/1999 (BOE 26-1-99) por el que se aprueba el Reglamento General de Vehículos.
- Conservar los faros en buen estado y mantenerlos limpios para que el conductor pueda " ver y ser visto".
- Si se ha variado de posición los faros, para la realización de los trabajos nocturnos u otras acusas, deberán reglarse adecuadamente antes de salir de nuevo a la carretera.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- Vigilar el estado de los cables eléctricos y el de la transmisión de fuerza para el remolque.
- Vigilar la protección de los faros y de los cables contra riesgos de choque, de aplastamiento y de arranque. Evitar sobre todo los cables sueltos.
- Disponer de un juego de lámparas y de fusibles de repuesto.
- En caso de montar un circuito, instalar siempre un fusible de protección y escoger conductores bien aislados y de sección adecuada.
- En caso de cambiar un fusible, respetar rigurosamente el calibre de origen.
- Nunca desconectar la batería con el motor en funcionamiento.
- Antes de cualquier intervención en el circuito eléctrico, parar el tractor y desconectar la batería (desconecte primero el terminal negativo).

1.5.1.8. Seguridad en el arranque

Muchos tractores poseen un dispositivo de "aceptación" del arranque, que impide al motor de arranque funcionar hasta que la transmisión entre el motor y las ruedas motrices no esté interrumpida.

Esta interrupción se presenta de dos formas:

- El tractor debe estar en punto muerto para que el motor de arranque funcione.
- El tractor no debe estar con el embrague puesto para que el arranque sea posible.

Esto es una garantía contra determinados accidentes y debe ser verificada cada cierto tiempo. Para ello debe efectuarse el arranque del tractor adoptando, según su equipamiento, uno de los siguientes procedimientos:

- Meter diversas velocidades.
- Arrancar sin el embrague.

En caso de que se note cualquier anomalía, ésta debe ser solucionada inmediatamente, a través de un taller de asistencia especializado.

1.5.2. Riesgos en la utilización del tractor y medidas de prevención a adoptar

1.5.2.1. Reglas generales de seguridad

- Guarde el tractor, y otras máquinas automotrices, al abrigo de las inclemencias del tiempo, en un local adecuado; no lo estacione próximo a productos inflamables, en particular paja y heno, para no correr el riesgo de provocar incendios.
- Nunca ponga el motor en funcionamiento en un recinto cerrado, sin aireación. Los gases de combustión del gasóleo son altamente tóxicos y pueden provocar la muerte por asfixia.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- Preste atención a las personas, particularmente niños, que puedan estar a su alrededor y asegúrese de que puede maniobrar el tractor con total de seguridad. En caso de que el tractor esté equipado con una "cabina silenciosa", esta recomendación es aún más importante, pues es más difícil escuchar los ruidos del exterior.
- Recuerde que una exposición prolongada al ruido puede ser perjudicial para la audición. Por eso, en los tractores sin cabina o con cabina no insonorizada utilice protectores auditivos adecuados.
- En los tractores con cabina:
 - Cierre convenientemente las puertas antes de arrancar.
 - Mantenga los cristales bien limpios para poder tener buena visibilidad.
 - Conserve siempre limpios el suelo de la cabina, los pedales y los apoyos de los pies.
- En los tractores equipados con una estructura de seguridad, sea con cuadro o arco, utilice el cinturón de seguridad.
- Nunca realice la tracción a través del enganche superior del punto superior del hidráulico o de cualquier otro punto situado por encima de la línea de centro del eje trasero; utilice siempre las barras de tracción o de enganche de remolque aprobados por el fabricante.
- No baje ni suba de un tractor en movimiento.
- Al conducir el tractor, mantenga posición firme y correcta, con las manos en el volante.
- En caso de vuelco del tractor y si éste está equipado de una cabina u otra estructura de seguridad, sujétese con fuerza al volante y no salga de su asiento hasta que el tractor no se haya parado del todo; si las puertas de la cabina estuviesen obstruidas, salga por el techo o por la puerta trasera.
- Si durante el trabajo tiene que proceder a cualquier regulación en una máquina accionada por la toma de fuerza, pare el tractor en un lugar seguro, aplique los frenos de aparcamiento, desconecte la toma de fuerza, ponga la palanca de cambios en punto muerto, pare el motor y retire la llave de encendido antes de salir del tractor.
- Al final del trabajo, aparque el tractor en un local seguro, debidamente bloqueado, con la toma de fuerza desconectada y todas las palancas de velocidad en punto muerto. Pare el motor y retire la llave del circuito de arranque con el fin de evitar que una persona inexperta lo ponga en marcha.
- Cuando el tractor tire de una máquina o de un remolque, es necesario tener cuidado con las curvas más cerradas, las ruedas de la máquina o del remolque pueden subirse a los bordillos, meterse en baches o en las cunetas de la carretera.
- Como medida de precaución, tenga siempre en el tractor un extintor debidamente cargado, y un maletín de primeros auxilios.
- Examine con regularidad el ajuste de todos los tornillos y tuercas, sobre todo las tuercas que ajustan las ruedas delanteras y traseras.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- No aparque un tractor en terrenos con pendientes acentuadas.
- Al aparcar un tractor para una reparación u otra causa, se aconseja:
 - Escoger el lugar menos inclinado.
 - Aplicar el freno de mano y mantener el tractor bloqueado.
 - Poner la palanca de velocidades en "prise" o "parking".
 - Poner calces eficaces en las ruedas, si es posible de madera.
- Bajar los equipamientos frontales que eventualmente fueron montados al tractor; porque no se puede confiar en el sistema hidráulico, cuyos mandos pueden ser manipulados inadvertidamente por alguien imprudente que se encuentre debajo de la carga. Para evitar este tipo de accidentes, se recomienda:
 - Bajar el equipamiento al suelo o sobre calzas sólidas.
 - Utilizar el sistema de inmovilización que evita las subidas y bajadas del equipamiento.
- Finalmente pare el motor y retire la llave del circuito de arranque para evitar que alguna persona, sobre todo niños, tengan la tentación de poner el tractor en marcha.

1.5.2.2. Principales riesgos en la utilización del tractor

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por elementos de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de la máquina.
- Sobreesfuerzos (mantenimiento y ajustes).
- Exposición a temperaturas ambientales excesivas.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Atropellados o golpes por máquinas, cargas, eslingas.
- Caída del tractor por pendientes (trabajos al borde de taludes).
- Desplazamientos incontrolados del vehículo (barrizales, terrenos poco firmes, pendiente acusadas).
- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mandos sin desconectar la máquina e instalar los tacos).
- Exposición a agentes físicos: ruido, vibraciones y ambientes pulverulento.
- Quemaduras.
- Incendio.

1.5.2.3. Medidas preventivas en la utilización del tractor

- No se permitirá el acceso al tractor a personas no autorizadas para el manejo del mismo o para realizar el mantenimiento.
- Se entregará a los conductores que deban manejar el tractor, las normas de manejo y las normas y exigencias de seguridad que les afectan específicamente según el Plan de Seguridad y Salud. De la entrega quedará constancia por escrito.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- El ascenso y descenso al tractor se realizará frontalmente a la misma, haciendo uso de los peldaños y asideros dispuestos para tal fin, evitando el ascenso a través de las ruedas y el descenso mediante saltos.
- El mantenimiento del tractor y las intervenciones en el motor se realizarán por personal formado para dichos trabajos, debiendo prever y prevenir las proyecciones de líquidos a altas temperaturas, incendio por líquidos inflamables.
- El personal especializado encargado de las reparaciones y mantenimiento del tractor seguirá las normas de seguridad propias de los trabajos que realizan.
- No realizar ajustes con el tractor en movimiento y con el motor en funcionamiento.
- Estará provisto de cabina antivuelco y anti-impactos que en ningún caso presentará deformaciones o señales de estar deteriorada, sustituyéndose o reparándose en caso necesario.
- Se mantendrá limpia la cabina de aceites, gases, etc.
- El límite de alcoholemia será el mismo que en materia de seguridad vial.
- El conductor no tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquéllos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.
- No fumar mientras se está trabajando. Si se fuma en los descansos apagar los cigarrillos sin crear riesgos de incendios y llevarse la "colilla".
- Cuando esté trabajando la máquina no deberá acercarse ninguna persona a menos de 50 m. de distancia.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina, a continuación, realizar las operaciones de servicio necesarias.
- Se prohíbe transportar personas en la máquina y bajar o subir de la máquina en marcha.
- Si el tractor está dotado de ruedas neumáticas vigilar la presión de los neumáticos, trabajar con la presión de inflado recomendado por el fabricante.
- Al utilizar el apero desbrozador-triturador (si es de cadenas) no se acercará ninguna persona a una distancia inferior a 50 m. del lugar de accionamiento de dicho apero.
- No se intentará arrastrar en cada transporte de uva, más carga de la posible.

1.6. Riesgos y medidas preventivas en el manejo de maquinaria agrícola

1.6.1. Prevención y seguridad en el enganche y desenganche de máquinas arrastradas y suspendidas

Un porcentaje nada despreciable de accidentes con tractores se produce durante las operaciones de enganche y desenganche de máquinas suspendidas y semi-suspendidas, lo que hace necesario el cumplimiento de ciertas medidas de prevención.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Si antes un trabajador agrícola podía desplazar un arado o una grada de tracción animal sólo, sin que ello conllevara grandes riesgos de accidentes, con las máquinas de acción mecánica, cada vez más pesadas, los riesgos han aumentado considerablemente.

Los efectos más comunes son:

- Lumbago, como consecuencia de esfuerzos violentos que a veces el usuario se ve obligado a realizar.
- Desequilibrio de determinadas máquinas, por su naturaleza poco estables, que pueden caerse y aplastar o causar graves heridas a un trabajador imprudente.

Al abordar este tema se empiezan por describir las reglas generales de seguridad que deben ser adoptadas en el enganche y desenganche.

Posteriormente, se describen los procedimientos adecuados relativos a estas dos operaciones en dos tipos de máquinas muy comunes:

- Máquina tracto-arrastrada de translación.
- Máquina tracto-impulsada de accionamiento mediante transmisión de fuerza.

1.6.1.1. Normas generales de seguridad

- **Enganche**

Debe efectuarse del siguiente modo:

- Maniobrar lentamente el tractor marcha atrás, desde el puesto de conducción y desde abajo, buscando centrarlo con la máquina; repetir la maniobra si la posición del tractor con respecto a la máquina no es la correcta.
- Parar el motor y apretar el freno de mano antes de bajarse del tractor para enganchar la máquina; los enganches automáticos dan una gran seguridad y facilitan la operación.
- Si, además del conductor interviene otra persona en la operación de enganche, ésta debe indicarle las maniobras a través de gestos manteniéndose siempre de lado.
- Para evitar cualquier riesgo de aplastamiento de un eventual ayudante se recomienda que el tractorista retroceda y alinee despacio el acoplamiento.
- No levantar una máquina muy pesada utilizando solo la fuerza física en estos casos, conviene utilizar un instrumento adecuado, como una palanca.
- Nunca colocar las manos o los dedos en una zona de enganche durante la operación enganche.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- Al enganchar una máquina suspendida con el sistema de los tres puntos, no se debe nunca maniobrar el mando de elevación en una posición forzada ya que un movimiento inoportuno puede ocasionar un aplastamiento.
- Al enganchar un remolque a un tractor, quien debe maniobrar es el tractor:
 - Las barras de enganche deben estar fijas y, si las patillas de fijación están gastadas, es necesario emplear además un bulón de seguridad.
 - Es importante colocar una cadena de seguridad para no correr ningún riesgo en caso de que el enganche se parta.

- **Desenganche.**

Se recomienda:

- Guardar las máquinas siempre en la misma posición, en lugares de fácil acceso, sobre zonas de suelo firme; de esta manera, no podrán desplazarse por sí mismas.
- Si una máquina tiene que ser enganchada en un terreno en pendiente, es necesario calzar cuidadosamente las rueda (si las hubiera). Para evitar que las máquinas se entierren en terrenos movedizos, colocar tablas de madera por debajo de los puntos de apoyo.
- Si la máquina posee un apoyo, verificar el buen estado de éste, así como su correcta posición y fijación; es preciso asegurarse posteriormente de que la máquina esté en condiciones estables.
- Si la máquina es poco estable y no posee apoyo, es preciso calzarla, apuntalarla adecuadamente y cerciorarse de que este bien firme.
- Utilizar calzas adecuadas. Es recomendable utilizar un calzo fijado en el suelo y reutilizable.
- Mantener siempre a los niños alejados de las máquinas, pues su equilibrio es precario.
- En caso de tener que intervenir en una máquina parada, reforzar su estabilidad con calces suplementarios; si la máquina está enganchada al tractor éste estará permanentemente inmovilizado.

1.6.2. Medidas de prevención durante la utilización de maquinaria

1.6.2.1. Medidas de prevención durante la utilización del cultivador

- Si el apero está suspendido o incorporado, no se deberá situar nadie detrás para ejecutar ajustes, recambios o reparaciones salvo que esté bien calzado y el tractor inmovilizado.
- No se permitirá que la gente haga de lastre, ni ser transportada sobre estos aperos.
- Los bulones y pasadores estarán en perfectas condiciones de seguridad.
- Para máquinas pesadas se deberá lastrar el tractor de modo conveniente.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- Se deberán sujetar los muelles de los cultivadores mediante cadenas pasantes.

1.6.2.2. Medidas de prevención durante la utilización de máquinas preparadoras del terreno

La utilización segura de las máquinas de preparación y trabajo del terreno exige una atención especial sobre diversos aspectos tales como:

- El enganche y desenganche adecuados, ya expuestos en el capítulo anterior.
- Su utilización en el campo y los desplazamientos entre el hangar y las parcelas en las que se va a trabajar.

Respecto a las medidas de seguridad generales ya descritas anteriormente, nos limitaremos a insistir a la conveniencia de:

- Guardar las máquinas sobre superficies planas, firmes y que no tenga obstáculos. Conviene, además que los modelos poco estables sean apuntalados y calzados convenientemente, con el fin de simplificar el enganche y evitar accidentes durante la operación.
- Recurrir al sistema de enganche rápido (automático y semi-automáticos) o, en su defecto, a tractores equipados con brazos inferiores del hidráulico telescópicos, ya que éstos facilitan considerablemente la operación y hacen el enganche más seguro.
- Durante el enganche y desenganche de una máquina, el operario debe maniobrar el mando hidráulico únicamente después de haberse sentado en el tractor y de cerciorarse de que nadie puede ser alcanzado por dicho vehículo, o bien si se utiliza el instalado por el fabricante en el guardabarros, seguir las instrucciones del mismo.

Con respecto a la utilización de las máquinas en el campo y al desplazamiento entre el hangar y la parcela a trabajar, es importante saber que la seguridad, así como el rendimiento del trabajo, están condicionados por la permanente preocupación por evitar situaciones peligrosas. Se tendrá en cuenta a tal efecto:

- No tomar curvas cerradas, sobre todo, en zonas inclinadas. No se debe hacer nunca la "peonza", pues esta maniobra puede provocar el vuelco lateral del tractor máximo estando el punto de giro cercano a una zanja, o desnivel en el terreno.
- No desplazarse por terrenos excesivamente inclinados, porque el riesgo de un vuelco es siempre posible.
- No realizar ajustes en una máquina que solamente está sujeta por el sistema hidráulico; es conveniente apoyarla firmemente sobre calzas para eliminar los riesgos de accidentes, y estando el tractor además perfectamente inmovilizado.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- Evitar la presencia de otras personas en las inmediaciones de las máquinas y todavía más sobre ellas, tanto durante el transporte como en el momento del trabajo. Es necesario prestar especial atención a la utilización de aperos reversibles, de reversión automática, en el momento de pasar de una posición de trabajo a una posición simétrica; sus estructuras pueden alcanzar violentamente y herir de gravedad a personas que inadvertidamente se encuentren en las proximidades, o al propio tractorista.
- Utilizar aperos adecuados a la potencia.
- Si el apero es arrastrado se enganchará en el punto más bajo.
- Realizar con cuidado el enganche y desenganche del arado a los tres puntos (cabezal), evitando golpes y aplastamientos.
- No se permitirá que la gente haga de lastre en gradas, rastras, o ser transportadas sobre los aperos ni en los cajones enganchados a los puntos.
- Los bulones y pasadores se deberán usar de seguridad y deberán estar en perfectas condiciones, compactos y sin rebabas.

1.6.2.3. Riesgos y medidas de prevención durante la utilización máquinas de fertilización y de plantación

- **Riesgos generales comunes a estas máquinas**

A excepción de los remolques distribuidores de estiércol y las cisternas de purines, que son particularmente peligrosos y por ello se les dará un tratamiento aparte, las máquinas de este tipo suelen presentar riesgos localizados, aunque capaces provocar accidentes de gravedad.

Los riesgos más importantes asociados a su utilización son:

- Atrapamientos y cortes causados por el agitador de los distribuidores centrífugos de abono, por los propios distribuidores centrífugos, así como por los elementos de distribución de las sembradoras.
- Proyección de productos por los distribuidores centrífugos.
- Falta de estabilidad longitudinal del conjunto tractor-máquina operadora.
- Las consecuencias de un eje de transmisión de fuerza deficiente en las máquinas accionadas por la toma de fuerza del tractor.
- Los riesgos inherentes a la manipulación de productos fitosanitarios.
- La caída de personas de las plataformas de las sembradoras.

- **Medidas de prevención a adoptar comunes a estas máquinas**

Las principales medidas de seguridad a tener en cuenta son:

- No introducir las manos en las tolvas de los distribuidores centrífugos y de las sembradoras cuando están en funcionamiento; para limpiarlas y corregir cualquier

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

deficiencia, se debe parar el motor del tractor, y, si es necesario, desconectar el eje de transmisión de fuerza.

- Impedir la presencia de curiosos en las proximidades de los distribuidores de fertilizantes activados; también se deben proporcionar gafas de protección a los trabajadores que participen en esta labor.
- No cargar en exceso las tolvas de los distribuidores centrífugos y de las sembradoras de tipos suspendido ni colocar sobre ellas sacos de abono y/o de semillas. Utilizar los contrapesos necesarios en la parte delantera del tractor.
- Controlar el estado del resguardo de protección del eje de transmisión de fuerza, repararlo o sustituirlo si se encuentra dañado, y proceder a las respectivas lubricaciones en el tiempo recomendado.
- En el momento de manipular productos fitosanitarios utilizar guantes y otros equipamientos de protección individual (EPIs) que eviten el contacto directo de la piel con estos productos.
- Tener presente que las plataformas de las sembradoras se desplazan exclusivamente a abastecer las tolvas. Estas plataformas no pueden, en ningún caso, servir para el transporte de personas, ya sea de pie o sentadas.
- En ningún caso se pasará desde el tractor por encima de la abonadora al remolque abastecedor.

- **Riesgos y medidas de prevención en remolques distribuidores de estiércol y cisternas de purines**

Como riesgos más importantes de estas máquinas, podemos señalar:

- El atrapamiento con los ejes de transmisión de fuerza de las cisternas de purines y del remolque distribuidor de estiércol.
- El traumatismo debido al golpe por la apertura violenta de las tapas de la cisterna.
- El atrapamiento entre los tambores distribuidores durante una eventual manipulación del estiércol.
- La proyección de piedras u otros objetos hacia personas que están detrás de la máquina y relativamente próximas a los tambores distribuidores.

Las medidas de prevención recomendadas para evitar estos accidentes en el remolque distribuidor estiércol son las siguientes:

- Utilizar solamente remolques distribuidores bien concebidos y contruidos, equipados con inversor de marcha de fondo móvil y con dispositivos para desatascar los tambores distribuidores.
- Si la carga se hace con una pala o una horquilla de un cargador frontal, impedir la presencia de personas en la zona de trabajo de las máquinas.
- Realizar la carga partiendo de adelante hacia atrás con el fin de evitar el despedazamiento, el desplazamiento o la salida del material.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- Dejar la carga lo más regular y homogénea, prestando atención para que su altura no exceda la de la viga trasera de los tambores distribuidores; si esto no se cumple, es muy probable que haya proyecciones hacia delante que pueden alcanzar la parte trasera del tractor o el mismo conductor.
- Impedir siempre que cualquier trabajador se instale sobre el cargamento del semi-remolque distribuidor, pues puede crearse un vacío en el cual podría caerse, pudiendo ser arrastrado hacia los tambores distribuidores.
- En caso de atascamiento, recurrir únicamente al inversor de marcha del fondo móvil y a los dispositivos para desatascar los tambores distribuidores, nunca intervenir con los pies, las manos, palos o horquillas. En caso de avería de estos mecanismos e incluso en ausencia de los mismos, detener todas las partes móviles, desconectando la transmisión de fuerza y el motor del tractor, antes de intentar solucionar el problema.
- No cambiar la velocidad del fondo móvil mientras los elementos de transmisión se encuentren en movimiento; parar todas las partes móviles, como ya se ha indicado, volviendo a poner los cárteres de protección una vez terminada la intervención.
- Impedir que las personas presentes se aproximen demasiado a los tambores distribuidores, para evitar que sean alcanzadas por proyecciones, aunque no suelen causar accidentes graves.
- Respetar la altura adecuada del enganche de la máquina en el tractor, para que el eje de transmisión de fuerza trabaje en una posición favorable.
- Después de utilizar la máquina, proceder al lavado de todos los elementos y a la lubricación prescrita en el manual de instrucciones.
- Recomendar la máxima prudencia al trabajador responsable de la operación de limpieza cuando la caja este vacía y el fondo móvil esté moviéndose lentamente. Si el trabajador se cayera, podría ser proyectado en dirección a los tambores distribuidores.
- Efectuar las limpiezas de elementos enrollados en elementos móviles parando el motor del tractor e inmovilizándolo.

1.6.2.4. Riesgos y medidas de prevención durante la utilización máquinas de transporte y de desplazamiento de productos

Las operaciones de carga-transporte y descarga de productos desempeñan un papel de gran importancia en la empresa agrícola. Un porcentaje significativo en las explotaciones, son las horas de trabajo de los tractores convencionales al transporte y desplazamiento de productos.

- **Riesgos generales en remolques**

Los remolques están incluidos en el grupo de "remolques agrícolas", y también ser definidos como "vehículos de transporte de mercancías adaptadas al empleo en la agricultura y a la tracción, por tractores agrícolas, sobre suelos diversos".

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Riesgos de atrapamientos y golpes:

- Atrapamiento entre elementos del tractor y el ojal de la lanza (barra de enganche).
- Golpe al caer la lanza sobre el pie.
- Atrapamiento al rozar el eje de transmisión de fuerza (en basculantes, autocargadores, distribuidores de estiércol, etc.)
- Al caer o abrir, montar y desmontar las cartolas.

Riesgos de caídas

- Al subir y bajar en marcha o en parado.
- Al manipular la carga y/o distribuir la misma, mientras el tractor anda a velocidad corta sin control.
- Ir de pasajero en lugar inadecuado (sobre lanza, en el asiento adosado a la cartola delantera, sentado sobre las cartolas, etc.)

Riesgos de vuelcos y de accidente de tráfico por

- Ir el tractor desestabilizado por llevar enganchado el remolque en un punto inadecuado.
- Falta de control sobre el remolque "excesivo para el tractor".
- Falta de previsión "tractor inadecuado".
- Incumplir el código de circulación.

• **Medidas de prevención en remolques**

- En remolques de dos ejes, las lanzas deberán llevar dispositivos de sustentación-fijación "sistema de muelle-ferodo u otro sistema parecido", que sustituyen con ventaja a los soportes fijos tipo "Tentemozo".
- En remolques de un eje, llevar en condiciones el tentemozo deberá ser fijo en su posición vertical y regulable en altura.
- En remolques de un eje se vigilará la colocación de la carga.
- Los ejes de transmisión de fuerza del remolque deberán ir recubiertos con protector tubular telescópico flotante y cubrejuntas.
- Los engranajes y órganos de transmisión por cadenas, correas, etc. del remolque deberán ir recubiertos con una carcasa adecuada.
- Nunca subir, ni bajar en marcha. Al subir o bajar hacerlo por los lugares adecuados. No saltar para descender del remolque.
- Para la carga de producto a granel se utilizarán escaleras de dimensiones adecuadas con peldaños antideslizantes.
- Si se va de pasajero ir en un lugar adecuado y en condiciones.
- Inutilizar los asientos adosados a la cartola delantera, colocándoles la tapa inclinada, a modo de tejadillo.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- Instalar en el frente del remolque y cartola delantera, peldaños o estribos agarraderos.
- Anular (si no se utiliza) los rodillos de los tornos tensores, mediante un punto de soldadura.
- Instalar estribos en condiciones a lo largo de los laterales y en la parte trasera, para facilitar los accesos.
- Enganchar el remolque en un punto situado a la par o por debajo del nivel del eje trasero del tractor.
- No sobrepasar la carga para la que ha sido diseñado. Esta recomendación ha de tenerse en cuenta a la hora de elegir el tractor al que va a engancharse.
- El conductor del tractor no abandonara nunca el tractor, en marcha, dejándolo sin control, y subir al remolque.
- Durante la conducción, cumplir en todo momento el código de circulación.
- El remolque deberá cumplir la normativa vigente sobre frenos (hidráulico de servicio y de estacionamiento).
- El remolque deberá cumplir la normativa vigente sobre luces y señalización.

1.7. Riesgos y medidas preventivas en el manejo de herramientas manuales

1.7.1. Riesgos

- Caídas en altura o al mismo nivel.
- Posible proyección de partículas.
- Cortes y golpes con la herramienta y en especial en las extremidades.
- Cortes producidos durante el mantenimiento de la herramienta.

1.7.2. Equipos de protección individual

- Gafas antiproyecciones (si existe el riesgo).
- Ropas impermeables cuando el tiempo lo exija.
- Botas de seguridad con suela antideslizante y puntera reforzada con acero.
- Pantalón largo de trabajo.
- Guantes de seguridad.

1.7.3. Medidas preventivas

- Se utilizarán siempre herramientas apropiadas para el trabajo que vaya a realizarse. El capataz o jefe inmediato cuidará de que el personal a su cargo esté dotado de las herramientas necesarias, así como el buen estado de dicha dotación, para lo cual las revisará periódicamente. Asimismo, el personal que vaya a utilizarlas, comprobará su estado antes de hacerse cargo de ellas, dando cuenta de los defectos que observe a su jefe inmediato, quien las sustituirá si aprecia defectos.
- Mantenimiento correcto de la herramienta: afilado, triscado, etc.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- Utilización de los repuestos adecuados, rechazando las manipulaciones que pretenden una adaptación y que pueda ser origen de accidentes.
- Las herramientas se transportarán enfundadas, en las bolsas o carteras existentes para tal fin o en el cinto portaherramientas. Queda prohibido transportarlas en los bolsillos o sujetas a la cintura.
- Cada herramienta tiene una función determinada. No intentar simplificar una operación reduciendo el número de herramientas a emplear o transportar.
- Es obligación del trabajador la adecuada conservación de las herramientas de trabajo y serán objeto de especial cuidado las de corte por su fácil deterioro.
- En las herramientas con mango se vigilará su estado de solidez y el ajuste del mango. Los mangos no presentarán astillas, rajaduras ni fisuras.
- Se prohíbe ajustar mangos mediante clavos o astillas. En caso de que por su uso se produzca holgura, se podrá ajustar con cuñas adecuadas.
- Durante su uso, las herramientas estarán limpias de aceite, grasa y otras sustancias deslizantes.
- Cuando no se utilicen momentáneamente se depositarán en lugares que minimicen los riesgos y de forma que sus partes afiladas o punzantes queden orientadas hacia el suelo.

2.Utilización de productos fitosanitarios

2.1. Recomendaciones básicas

Que utilicen exclusivamente productos debidamente etiquetados, suministrados a través de distribuidores oficiales. Que se informen y sigan las instrucciones establecidas:

- A través del etiquetado del envase. En la etiqueta de todo envase que contenga productos químicos peligrosos deberá figurar:
 - Un pictograma (símbolo) que indica los posibles efectos perjudiciales.
 - Las frases de riesgo (R) que indican la naturaleza de los riesgos perjudiciales que supone la utilización del producto.
 - Las frases de precaución (S) que se deben adoptar.
- A través de la ficha de datos, o instrucciones de manejo del producto del envase que contenga un producto peligroso deberá llevar una hoja que, de forma similar al prospecto que acompaña a una medicina, nos deberá indicar de manera pormenorizada información relativa a:
 - Identificación del preparado y del responsable de su comercialización.
 - Composición/información sobre los componentes.
 - Identificación de los peligros.
 - Primeros auxilios.
 - Medidas de lucha contra incendios.
 - Medidas en caso de vertido accidental.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- Manipulación y almacenamiento.
- Controles de exposición y protección individual.
- Propiedades físicas y químicas.
- Estabilidad y reactividad.
- Informaciones toxicológicas.
- Informaciones ecológicas.
- Consideraciones para su eliminación.
- Consideraciones para el transporte.
- Informaciones reglamentarias.

Conservar los productos en su envase original o en recipientes debidamente señalizados, no traspasando nunca estos productos a recipientes de alimentos o bebidas. Formarse a través de los correspondientes cursos establecidos para la obtención del carnet de capacitación para realizar tratamientos con plaguicidas.

2.2. Vías de entrada de tóxicos en el organismo

Para protegerse de los riesgos por uso de productos fitosanitarios deben tenerse en cuenta las vías potenciales de introducción de estos productos en el organismo:

- **Vía digestiva:** es la menos frecuente pues la ingestión de productos fitosanitarios ocurre generalmente de modo excepcional, en niños, por no vigilar lo suficiente o, por confusión con productos alimentarios.
El operario puede también intoxicarse por esta vía en el transcurso de las aplicaciones en los campos, al llevarse las manos a la boca para comer, beber o fumar, o al soplar en una boca del pulverizador para desatascarlo.
- **Vía respiratoria o inhalación:** puede ocurrir en el momento de la manipulación de líquidos volátiles en un lugar cerrado; también puede darse por el tratamiento mediante gotas muy finas en un ambiente revuelto o en el interior de una vegetación densa.
- **Vía cutánea:** es especialmente importante y se produce por contacto y penetración a través de la piel en el transcurso de la manipulación; en el 50% de las situaciones son las manos las que están más expuestas al producto. Dentro de esta vía cutánea debemos considerar asimismo la penetración a través de heridas, cortes, etc.

2.3. Medidas de prevención y protección necesarias en la aplicación de fitosanitarios

2.3.1. Durante la preparación de la sustancia o de la mezcla del tratamiento

Antes de cualquier manipulación conviene leer repetidamente y con atención las indicaciones de uso, y tener presente que:

- Por cuestiones normativas, los productos fitosanitarios solamente pueden ser comercializados en envases apropiados, debidamente etiquetados y con las instrucciones de uso visibles. También deben constar los símbolos que alertan de riesgos de intoxicación, las etiquetas de peligro, las respectivas medidas de seguridad y de protección, así como los equipamientos individuales de protección obligatorios.
- Al preparar la sustancia, la persona que realizará las aplicaciones está expuesta a productos tóxicos muy concentrados, lo que la obliga a proceder con la máxima precaución. Deberá realizar un lavado de todas las partes del cuerpo que hayan entrado en contacto con los productos fitosanitarios.
- Las preparaciones deben ser realizadas con utensilios (baldes, embudos, etc.) estrictamente destinados para ese uso y deben estar marcados. La manipulación de los productos fitosanitarios debe ser realizada en locales muy aireados o exteriores; en este caso se debe estar resguardado del viento y de las corrientes de aire.
- No se debe beber, comer o fumar durante las manipulaciones; además, es necesario respetar escrupulosamente todas las recomendaciones indicadas en las instrucciones de los productos y en los rótulos de los embalajes; por ejemplo, una recomendación básica es el uso de guantes, gafas y de un vestuario de protección.
- La preparación de la mezcla y el llenado del depósito deben ser efectuados con prudencia. Estos preparativos terminan obligatoriamente con un lavado cuidados con jabón de las manos y de la cara.

2.3.2. Durante la realización del tratamiento

Cuando se efectúan los tratamientos, las personas que aplican productos fitosanitarios deben respetar ciertas medidas preventivas para no poner en riesgo su salud y la de los demás, tales como:

- Usar guantes y calzado impermeable, gafas y ropa adecuada, según las prescripciones indicadas, con el fin de evitar el contacto de los productos con la piel y los ojos.
- Proteger la nariz y la boca, en caso de que esté indicado en las instrucciones de uso del producto, con el fin de limitar las ingestiones pulmonares.
- No comer, beber o fumar.

Debemos además tener en cuenta que:

- La protección del operario es más eficaz durante el tratamiento si el tractor está equipado de una cabina de seguridad hermética. Es importante saber que no es aconsejable realizar los tratamientos cuando hay viento o en las horas de gran calor. También es absolutamente necesario evitar que los productos sean arrastrados hacia determinadas direcciones, como pueden ser casas, puntos de agua, pastos, etc.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- La limpieza y desobstrucción de los filtros y de las bocas deben realizarse sin tocar el producto directamente y, sobre todo, sin soplar con la boca, es preciso utilizar aire comprimido o bomba de gas inerte, o en su defecto, un fuelle.
- En las pulverizaciones de grandes concentraciones y, en particular, en los tratamientos realizados en espacios cerrados, como silos, almacenes e invernaderos, conviene que los operarios estén equipados con trajes de protección y máscaras respiratorias.

2.3.3. Después del tratamiento

- Ducharse con jabón.
- Lavar la ropa y las prendas utilizadas de cada utilización diaria.
- Seguir las instrucciones que se acompañan con el producto para el fin de cada jornada.

2.4. Equipos de protección en la aplicación de fitosanitarios

La propia protección del profesional durante las tareas de aplicación de productos fitosanitarios constituye el primer elemento para evitar los riesgos derivados de su utilización. La etiqueta de los productos informa sobre la forma de prevenir los riesgos sobre el manipulador y el medio ambiente.

Los equipos de protección individuales (EPIs) constituyen los elementos destinados a ser llevados por el trabajador con el fin de protegerle de los riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo.

Con respecto a la aplicación de fitosanitarios la protección frente a estos riesgos están relacionados, fundamentalmente, con la capacidad de producir toxicidad de estos productos y por tanto con sus vías de ingreso en el cuerpo humano como la piel, las mucosas o las vías respiratorias.

- Protección de la piel: los medios para proteger la piel están destinados a evitar que las salpicaduras o derrames derivadas de la preparación y aplicación de plaguicidas afecten zonas de la piel.
 - El equipo de protección debe ser adecuado a la peligrosidad de intoxicación del fitosanitario por vía cutánea y en general debe prevenir de los riesgos de la mayoría de productos.
 - Los materiales suelen ser PVC, látex, polietileno, etc.
 - Estos trajes deben ajustarse correctamente al cuello, muñecas y tobillos.
 - El traje de protección debe lavarse puesto, cuando sea impermeable.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- Protección de las vías respiratorias: la inhalación de polvos finos, vapores y gotas finas pueden constituir un elemento importante de intoxicación, por lo que es preciso utilizar equipos de protección adecuados. El objetivo de estos equipos es hacer llegar un aire respirable al usuario durante el tratamiento. Generalmente estos equipos consisten en mascararas completas o de media cara y son filtrantes de aire contaminado, utilizando filtros de distinto tipo.

Palencia, diciembre de 2020

El alumno de la titulación Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Fdo.: Javier Concejo Andrés

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO 2. PLANOS

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DE LOS PLANOS

PLANO 1. SITUACIÓN Y LOCALIZACIÓN.....	1
PLANO 2. EMPLAZAMIENTO	2
PLANO 3. REPLANTEO.....	3
PLANO 4. PLANTACIÓN DE VIÑEDO.....	4
PLANO 5. DETALLES PLANTACIÓN	5
PLANO 6. ESPALDERA	6
PLANO 7. CIMENTACIÓN.....	7
PLANO 8. DETALLES DE ZAPATAS	8
PLANO 9. DETALLES DE ZAPATA CORRIDA.....	9
PLANO 10. DETALLES DE PLACAS DE ANCLAJE	10
PLANO 11. PÓRTICOS.....	11
PLANO 12. DETALLES DE PÓRTICOS.....	12
PLANO 13. DETALLES DE UNIONES PÓRTICOS FINAL/HASTIAL	13
PLANO 14. DETALLES DE UNIONES PÓRTICOS CENTRAL.....	14
PLANO 15. ESPECIFICACIONES DE UNIONES EN NUDOS	15
PLANO 16. ESTRUCTURA 3-D	16
PLANO 17. PLANTA DE DISTRIBUCIÓN.....	17
PLANO 18. PLANO DE ALZADOS	18
PLANO 19. ESTRUCTURA DE CUBIERTA	19
PLANO 20. ESQUEMA ELÉCTRICO	20

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural



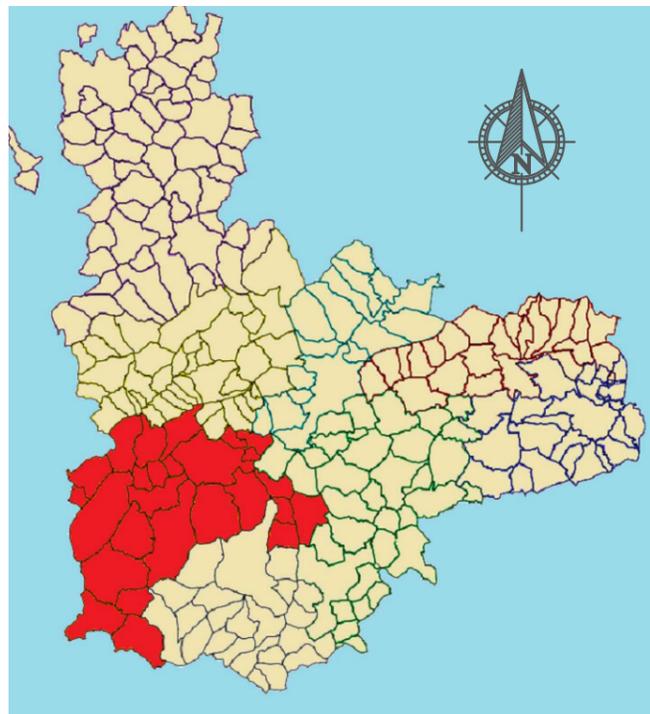
Localización de España en la Unión Europea.



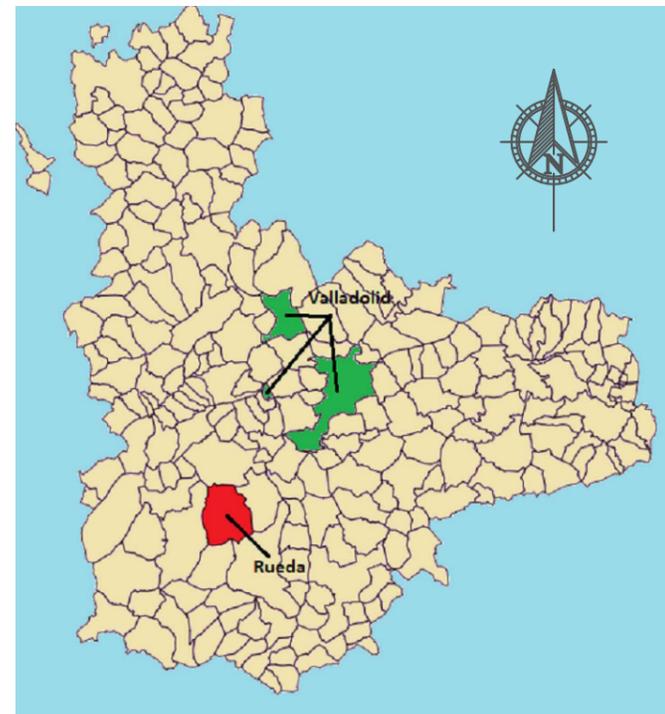
Localización de Castilla y León en España.



Localización de la Prov. de Valladolid en España.



Localización de la comarca Tierra del Vino en la Provincia de Valladolid.

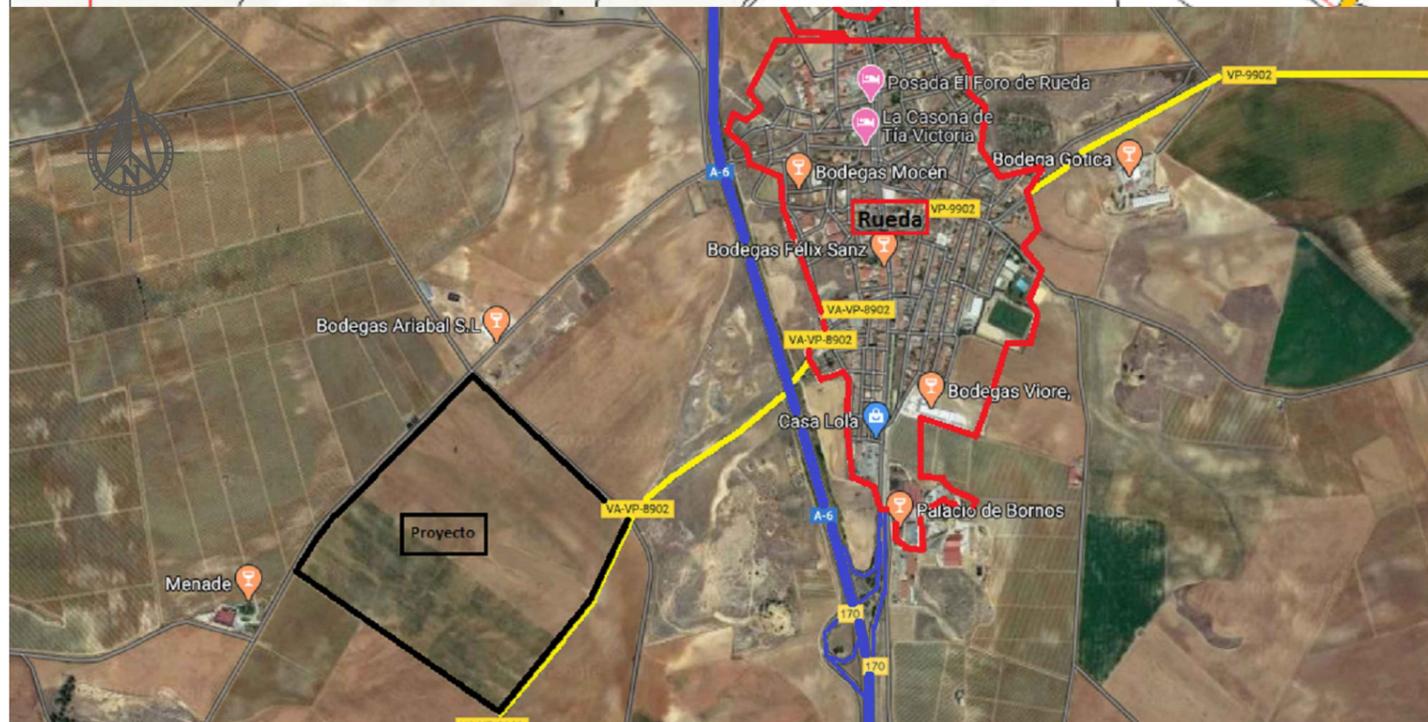
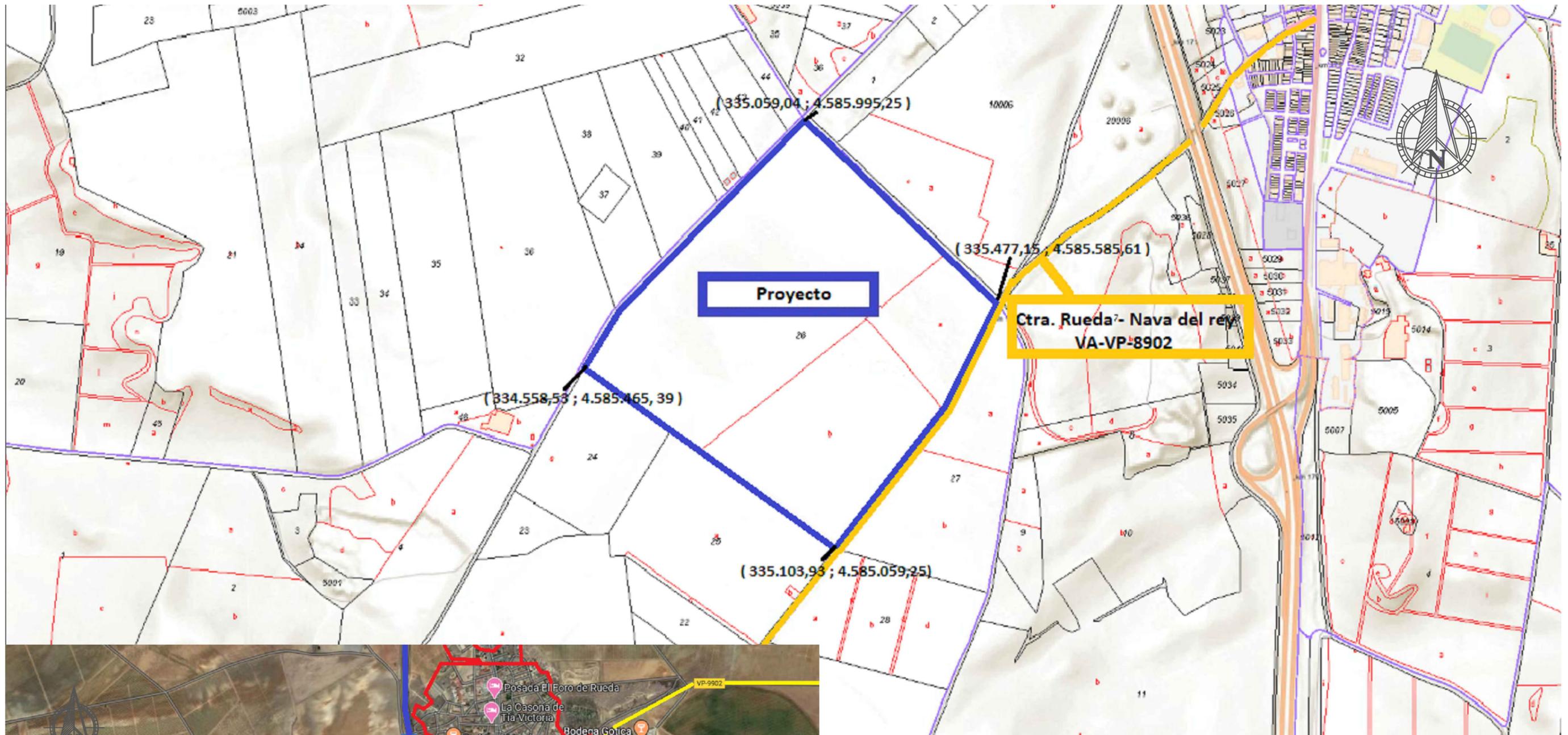


Localización del Termino Municipal de Rueda y Valladolid en la Provincia de Valladolid.



Localización del Municipio de Rueda y la parcela donde se va a realizar el Proyecto.

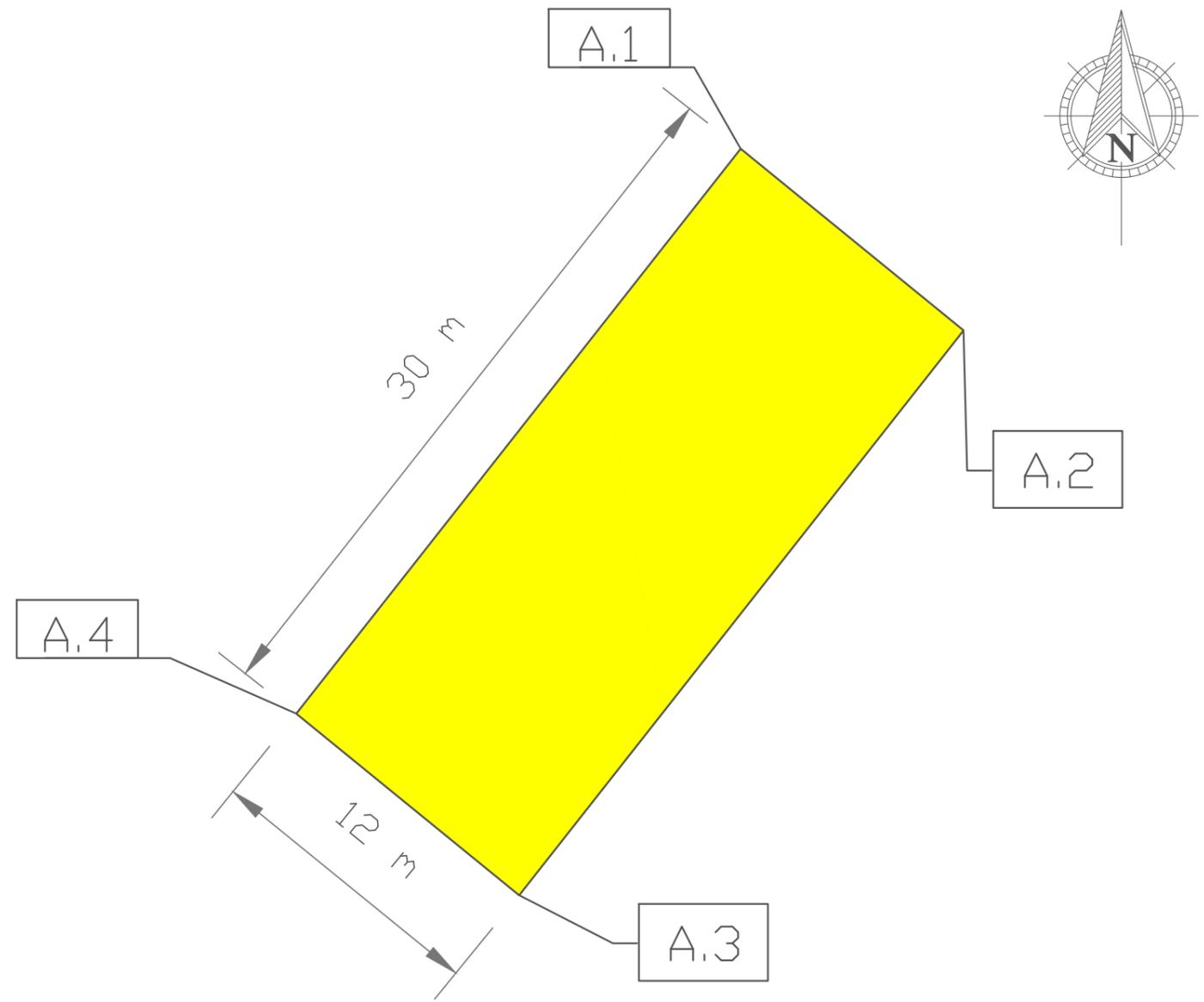
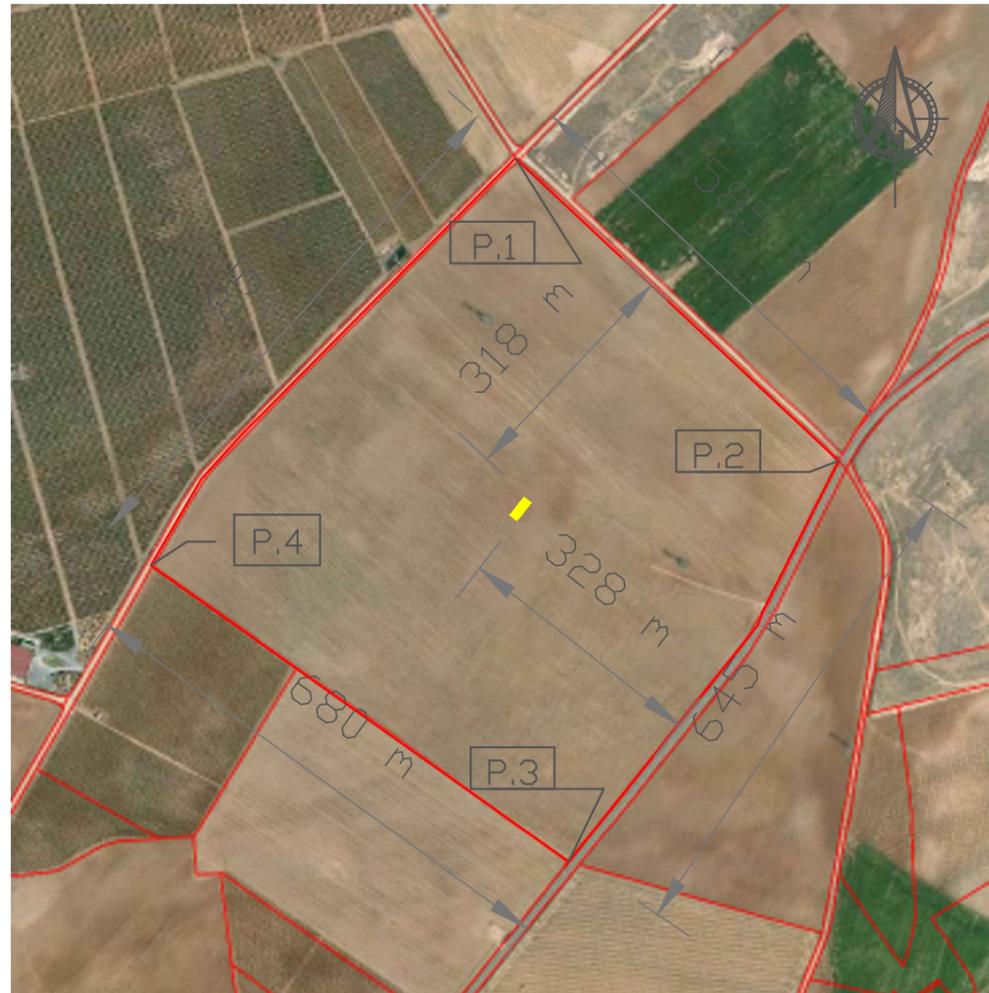
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	
TITULO PROYECTO PROYECTO DE DISEÑO Y PLANTACIÓN DE 45,50 Ha DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE RUEDA (VALLADOLID) INCLUYENDO CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN			
PLANO Situación y Localización		Nº PLANO 01 / 20	
PROMOTOR JAVIER CONCEJO ANDRÉS		ESCALA S.E.	FECHA
TITULACIÓN Grado en Ing. Agrícola y del Medio Rural		FIRMA  Fdo.: Javier Concejo	



DATOS CATASTRALES				
Municip.	Pol.	Parc.	Subparc.	Superf.
Rueda	8	26	A	5,00 Ha
			B	13,20 Ha
			C	27,30 Ha
			Total	45,50 Ha

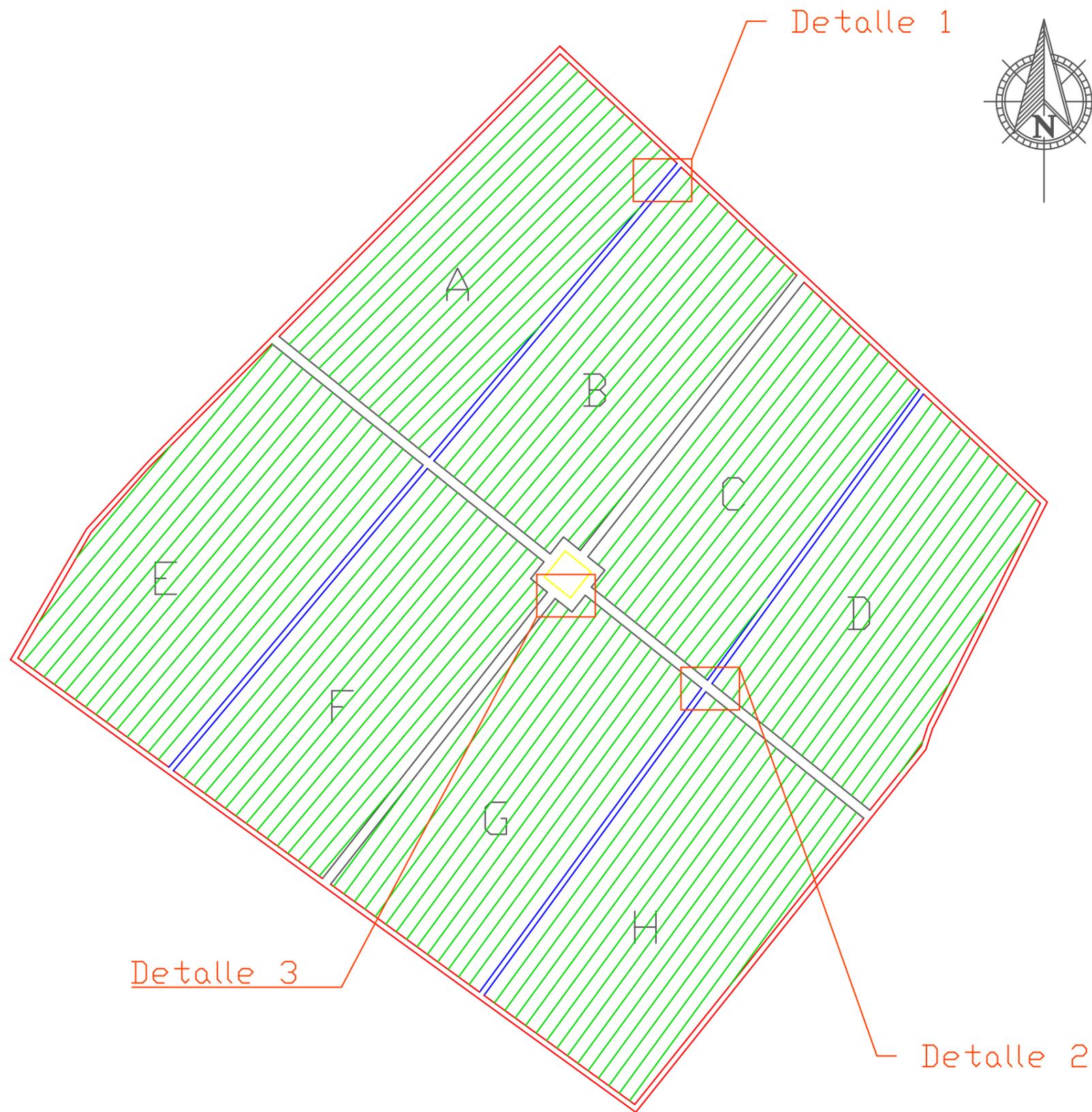
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID 		
TÍTULO PROYECTO PROYECTO DE DISEÑO Y PLANTACIÓN DE 45,50 Ha DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE RUEDA (VALLADOLID) INCLUYENDO CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN		
PLANO Emplazamiento	Nº PLANO 02 / 20	
PROMOTOR JAVIER CONCEJO ANDRÉS	ESCALA S.E.	FECHA
TITULACIÓN Grado en Ing. Agrícola y del Medio Rural	FIRMA  Fdo.: Javier Concejo	

	Coordenada X	Coordenada Y
P.1	335.058,97	4.585.995,45
P.2	335.477,10	4.585.585,67
P.3	335.103,93	4.585.059,68
P.4	334.558,23	4.585.465,27



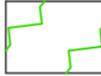
	Coordenada X	Coordenada Y
A.1	335.065,39	4.585.545,44
A.2	335.075,59	4.585.537,18
A.3	335.054,90	4.585.515,06
A.4	335.046,59	4.585.522,45

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
TITULO PROYECTO PROYECTO DE DISEÑO Y PLANTACIÓN DE 45,50 Ha DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE RUEDA (VALLADOLID) INCLUYENDO CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN		
PLANO Replanteo		Nº PLANO 03 / 20
PROMOTOR JAVIER CONCEJO ANDRÉS		ESCALA FIRMA
TITULACIÓN Grado en Ing. Agrícola y del Medio Rural		Fdo.: Javier Concejo



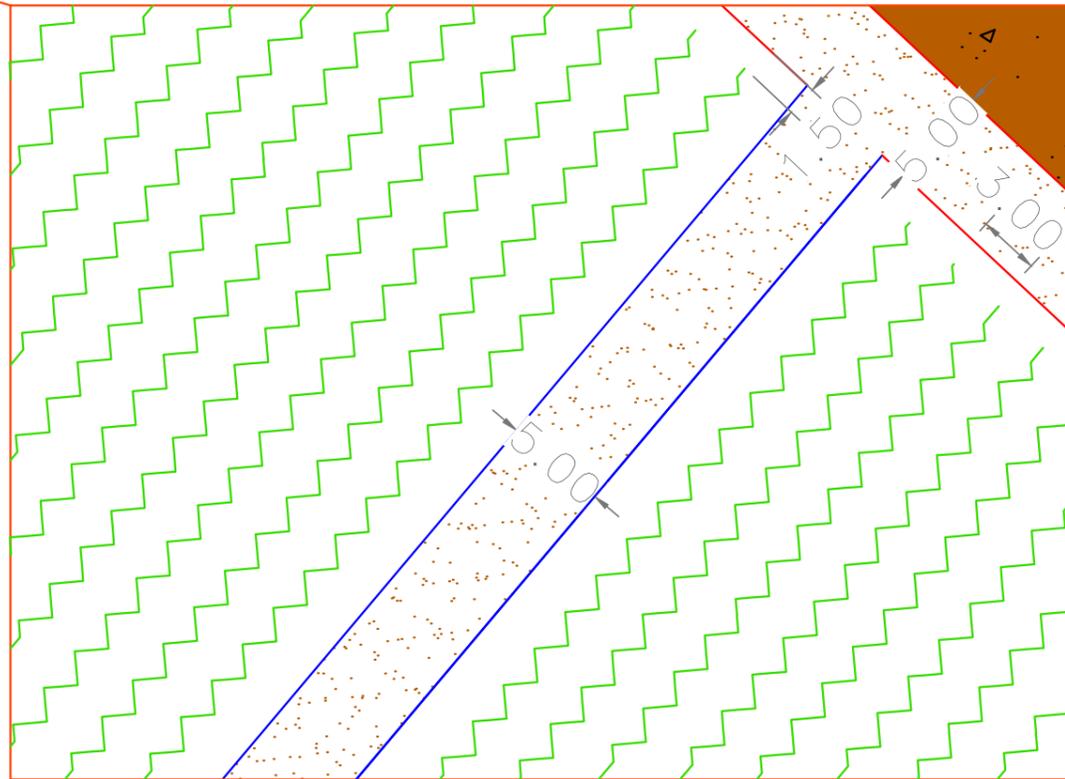
	Variedad	Patrón	Superficie	% Total Sup.
A	Verdejo	1103 Paulsen	5,40 Ha	12,77 %
B	Verdejo	1103 Paulsen	4,80 Ha	11,35 %
C	Verdejo	1103 Paulsen	4,60 Ha	10,88 %
D	Verdejo	1103 Paulsen	5,10 Ha	12,06 %
E	Verdejo	1103 Paulsen	6,25 Ha	14,77 %
F	Verdejo	1103 Paulsen	5,35 Ha	12,65 %
G	Verdejo	1103 Paulsen	5,20 Ha	12,28 %
H	Verdejo	1103 Paulsen	5,60 Ha	13,24 %
Sup. Total			42,30 Ha	

Leyenda

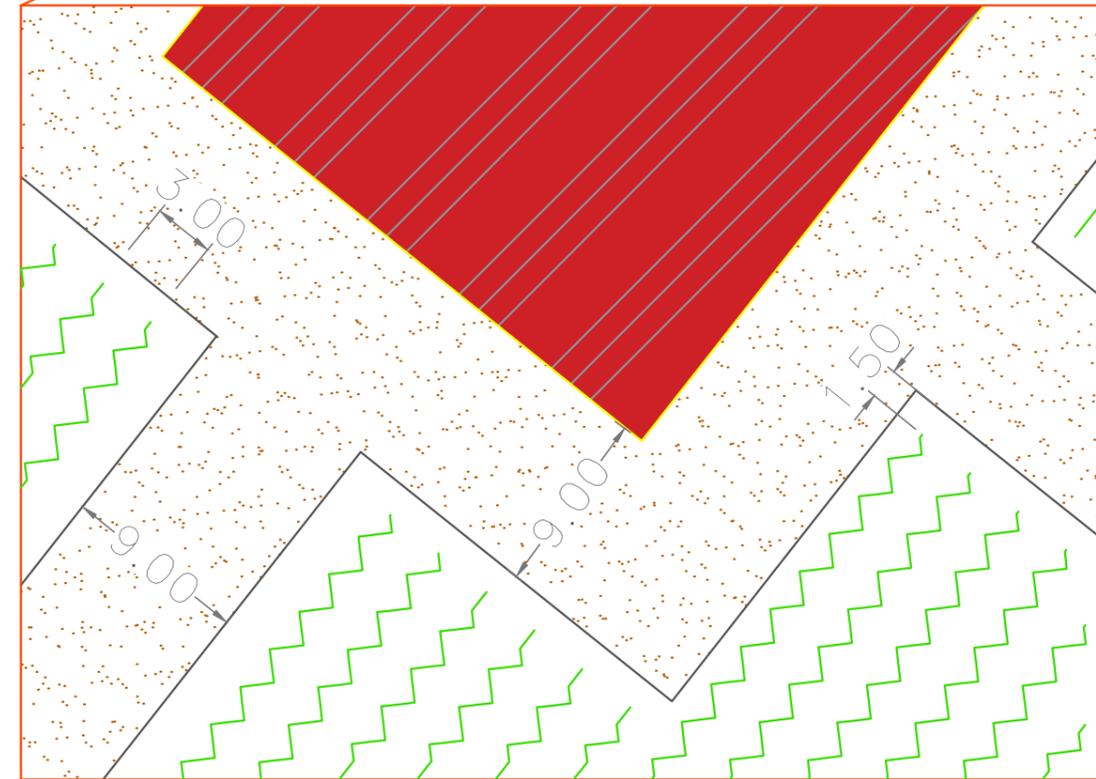
	Camino Perimetral		Nave - Almacén
	Camino Principal		Líneo de viñedo
	Camino Secundario		

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TITULO PROYECTO PROYECTO DE DISEÑO Y PLANTACIÓN DE 45,50 Ha DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE RUEDA (VALLADOLID) INCLUYENDO CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN		
PLANO Plantación de viñedo	Nº PLANO 04 / 20	
PROMOTOR JAVIER CONCEJO ANDRÉS	ESCALA 1 : 4350	FECHA
TITULACIÓN Grado en Ing. Agrícola y del Medio Rural	FIRMA  Fdo.: Javier Concejo	

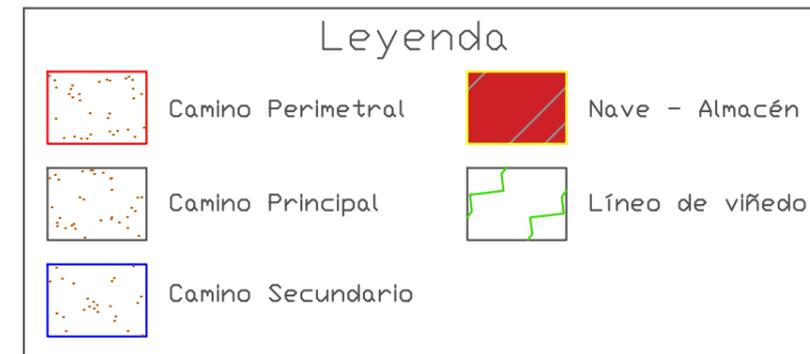
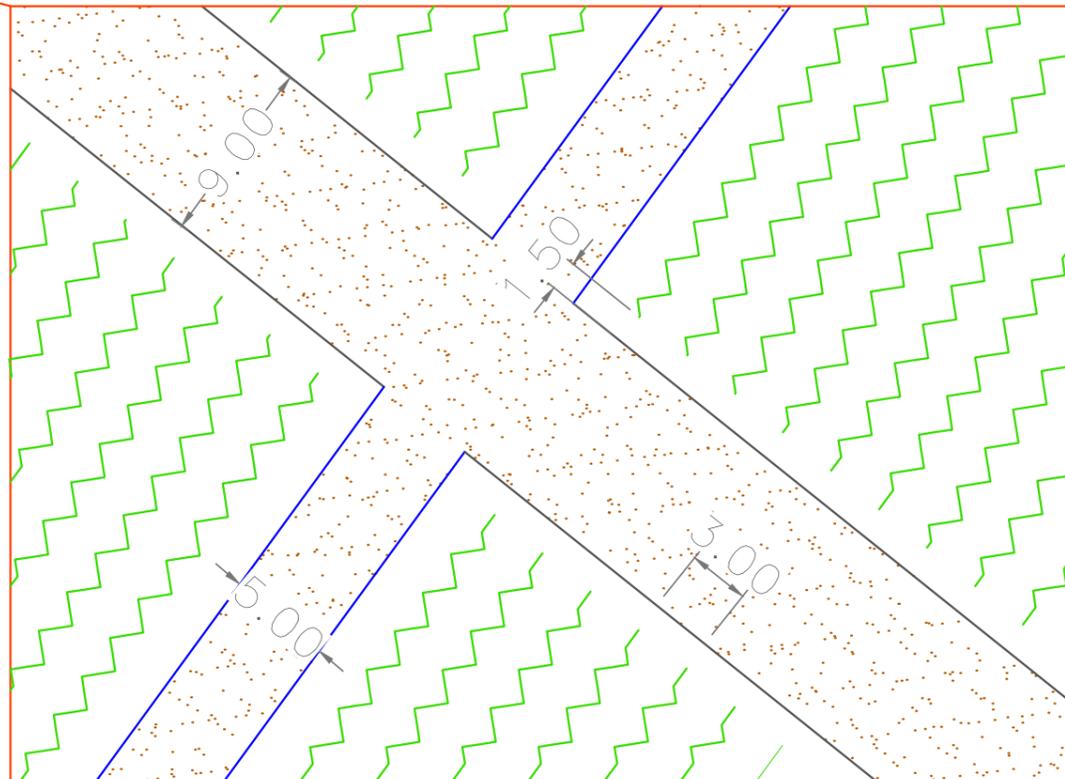
- Detalle 1. Camino perimetral y secundario



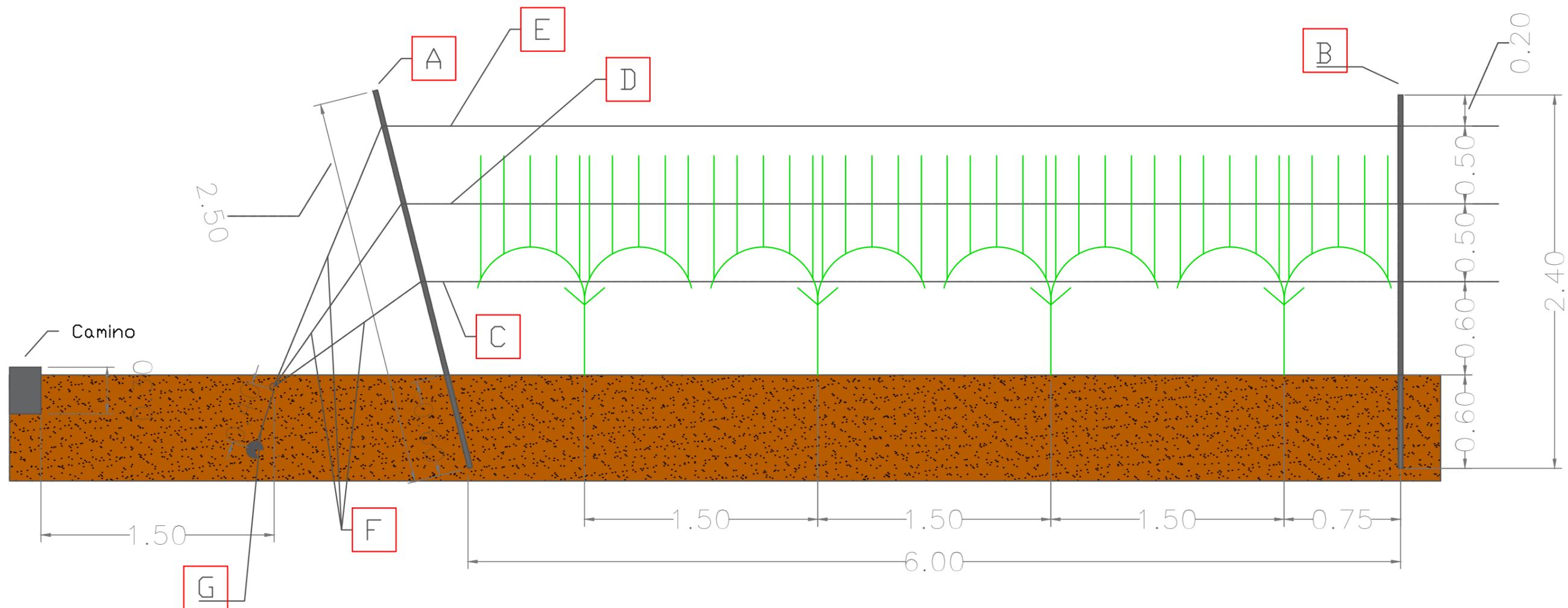
- Detalle 2. Camino principal y nave



- Detalle 3. Camino principal y secundario



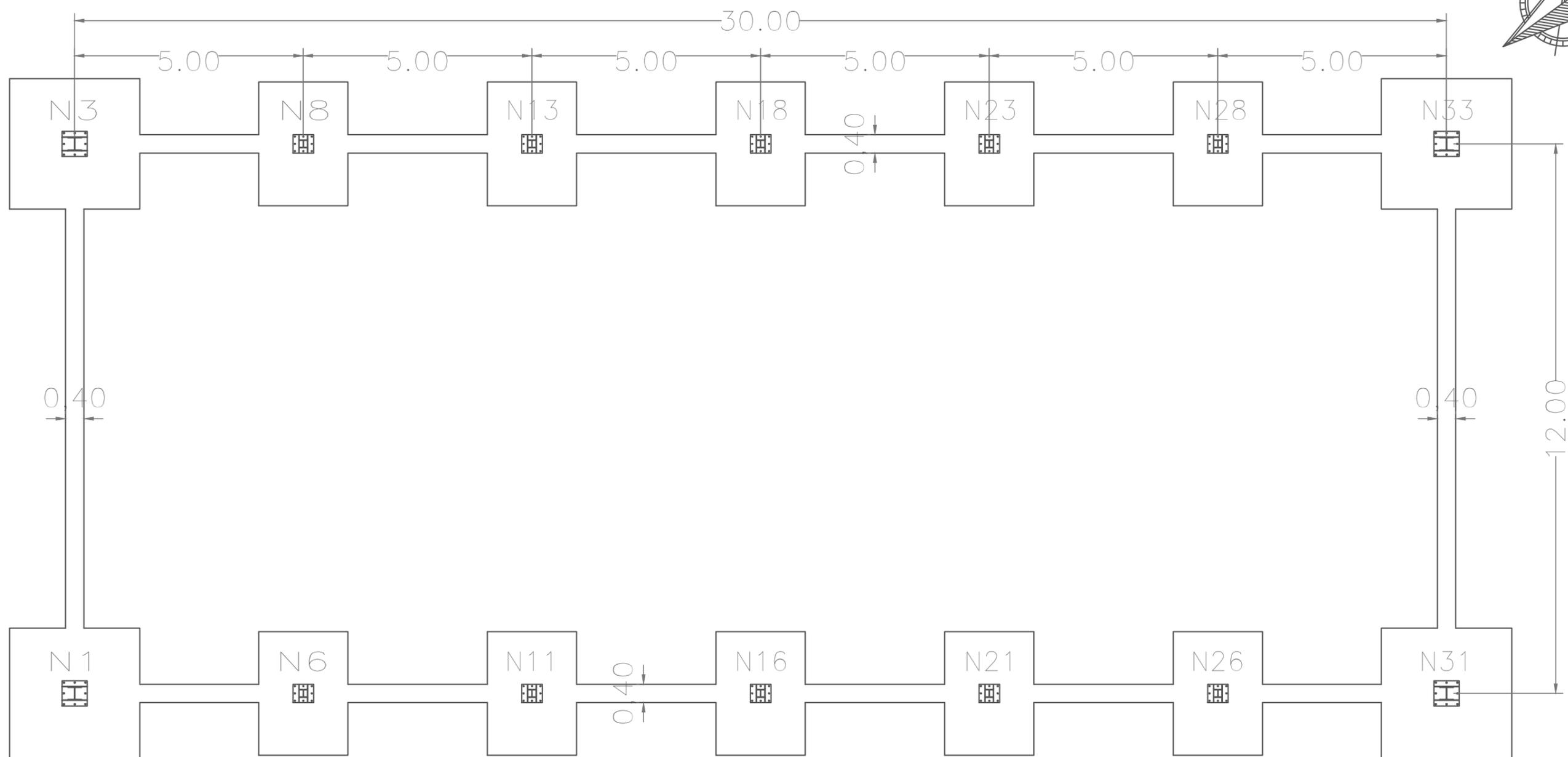
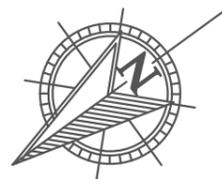
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID 	
TITULO PROYECTO PROYECTO DE DISEÑO Y PLANTACIÓN DE 45,50 Ha DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE RUEDA (VALLADOLID) INCLUYENDO CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN	
PLANO Detalles plantación	Nº PLANO 05 / 20
PROMOTOR JAVIER CONCEJO ANDRÉS	ESCALA 1 : 360
TITULACIÓN Grado en Ing. Agrícola y del Medio Rural	FECHA FIRMA  Fdo.: Javier Concejo



Leyenda

- A** Poste extremo de madera de pino, longitud de 2,5 m y 10 cm de diámetro.
- B** Poste intermedio de acero galvanizado con recubrimiento de zinc, longitud 2,4 m.
- C** Primer alambre, a 0,6 m del suelo, de acero galvanizado y 2,7 mm de espesor.
- D** Segundo alambre doble y móvil, a 1,1 m del suelo, de acero galvanizado y 2,2 mm de espesor.
- E** Tercer alambre, a 1,6 m del suelo, de acero galvanizado y 2,2 mm de espesor.
- F** Tensores de los alambres, Gripple Medium, son dobles. Dos por cada alambre.
- G** Anclaje tipo hélice, una barra de 0,4 m de long. y 7 mm de D. y una hélice de 11 cm de D.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID UVa	
TITULO PROYECTO PROYECTO DE DISEÑO Y PLANTACIÓN DE 45,50 Ha DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE RUEDA (VALLADOLID) INCLUYENDO CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN	
PLANO Espaldera	Nº PLANO 06 / 20
PROMOTOR JAVIER CONCEJO ANDRÉS	ESCALA 1 : 30
	FECHA
TITULACIÓN Grado en Ing. Agrícola y del Medio Rural	FIRMA
Fdo.: Javier Concejo	



Cuadro de placas		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N31 y N33	8 Pernos ϕ 25	Placa base (550x550x22)
N6, N8, N11, N13, N16, N18 N21, N23, N26 y N28	8 Pernos ϕ 20	Placa base (450x400x18)

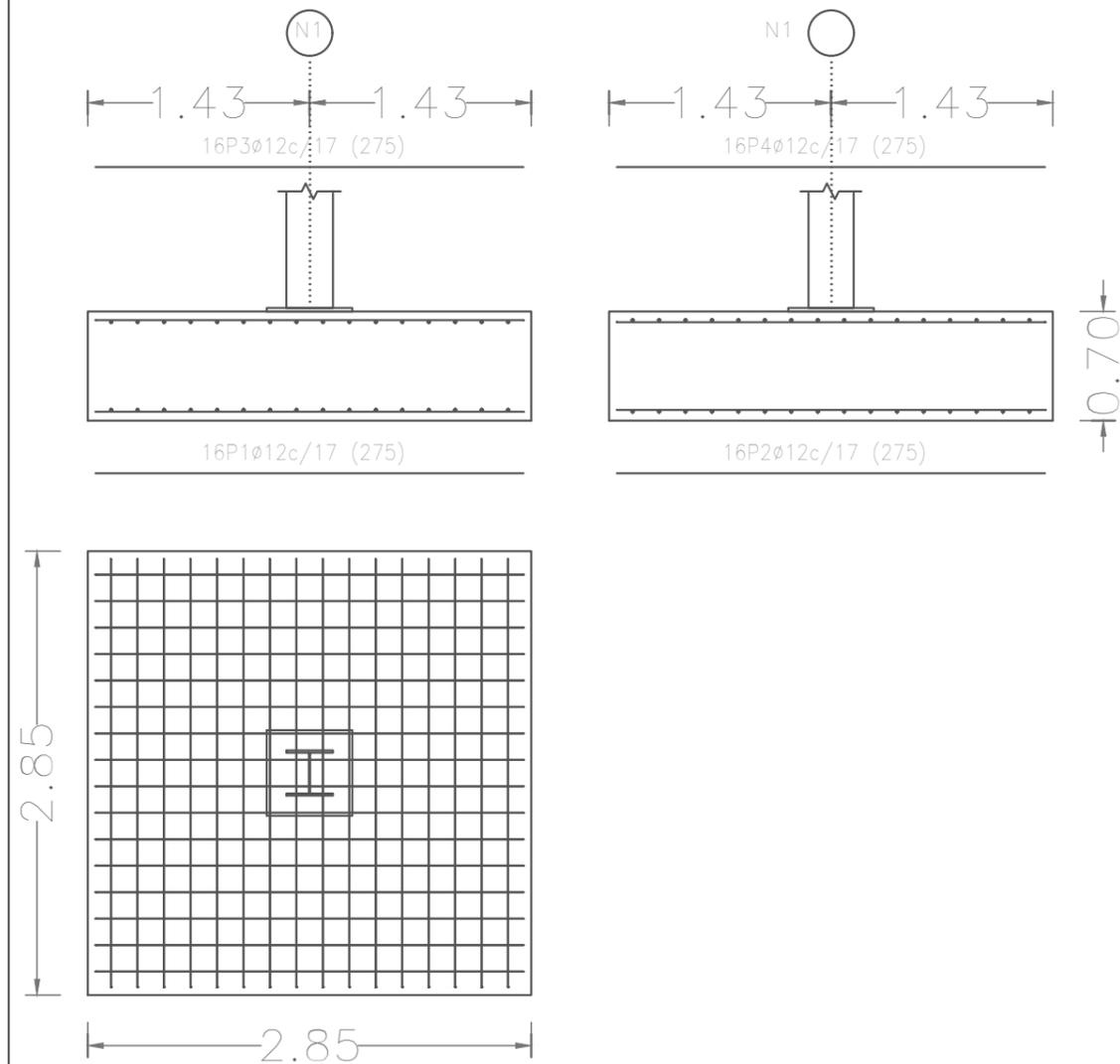
Cuadro de zapatas			
Referencias	Ancho X (m)	Ancho Y (m)	Canto (m)
N1, N2, N13 y N14	2,85	2,85	0,70
N3, N4, N5, N6, N7, N8, N9 N10, N11 y N12	1,95	2,70	0,60

Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, CN	ϕ 8	244.7	106	2116
	ϕ 12	2057.8	2010	

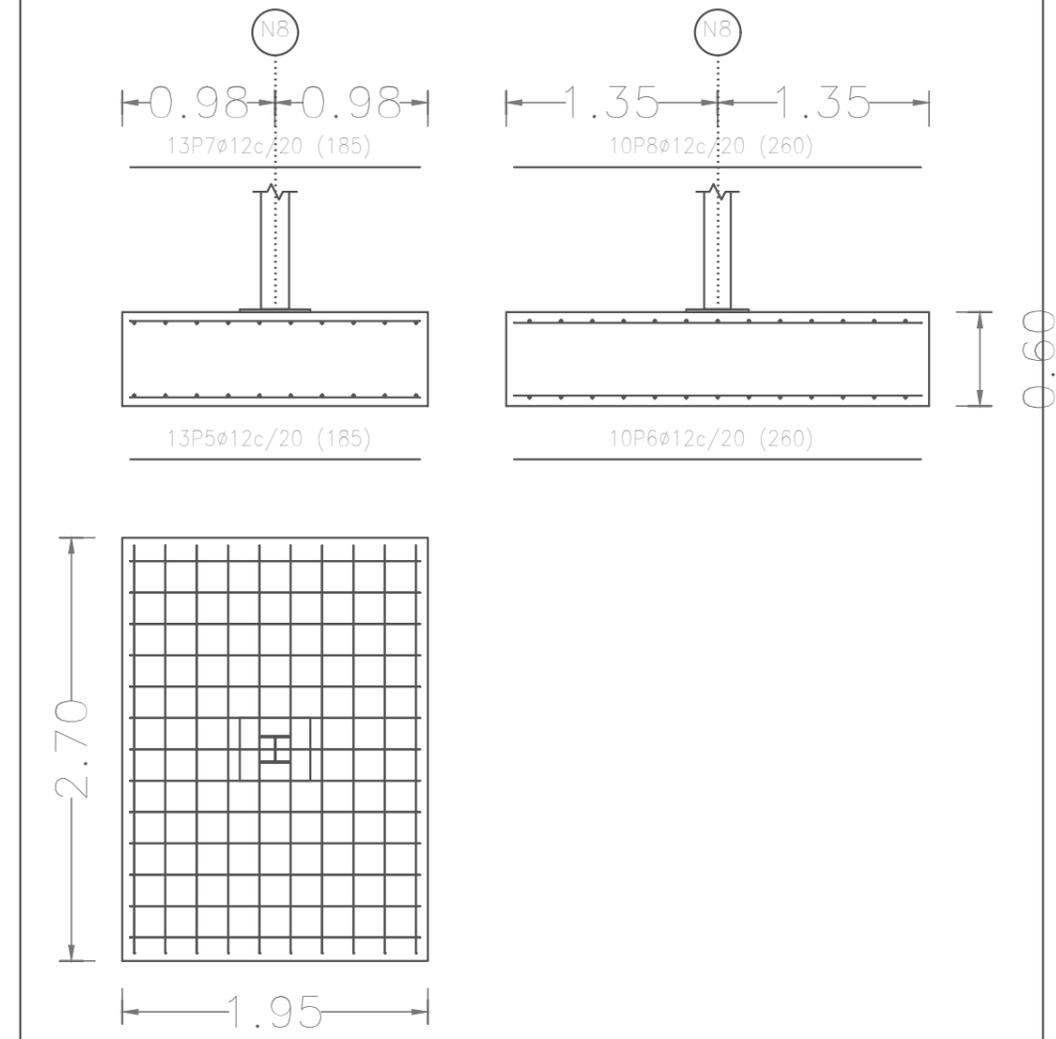


		ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO PROYECTO PROYECTO DE DISEÑO Y PLANTACIÓN DE 45,50 Ha DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE RUEDA (VALLADOLID) INCLUYENDO CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN				
PLANO Cimentación			Nº PLANO 07 / 20	
PROMOTOR JAVIER CONCEJO ANDRÉS		ESCALA 1 : 100	FECHA	
TITULACIÓN Grado en Ing. Agrícola y del Medio Rural		FIRMA 		
		Fdo.: Javier Concejo		

N1, N3, N33 y N31



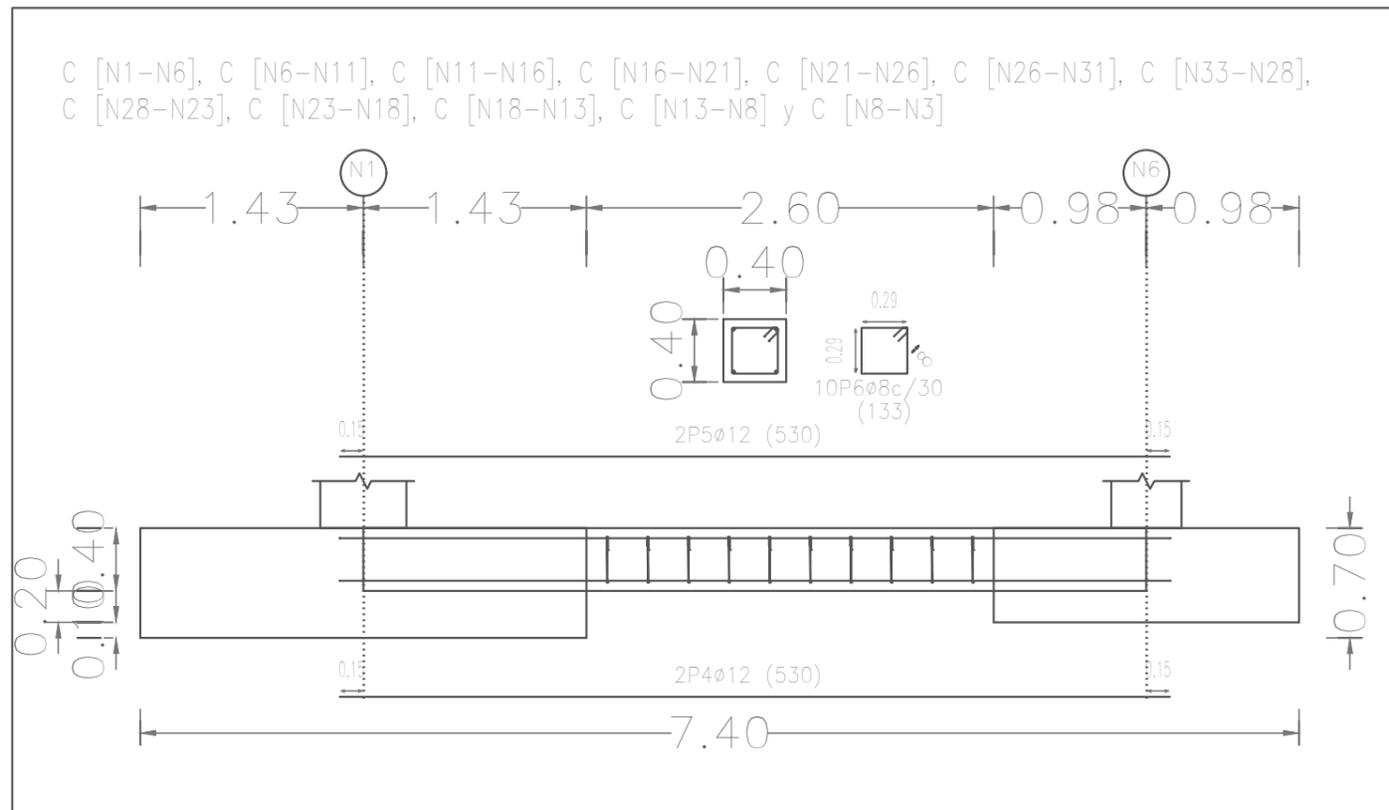
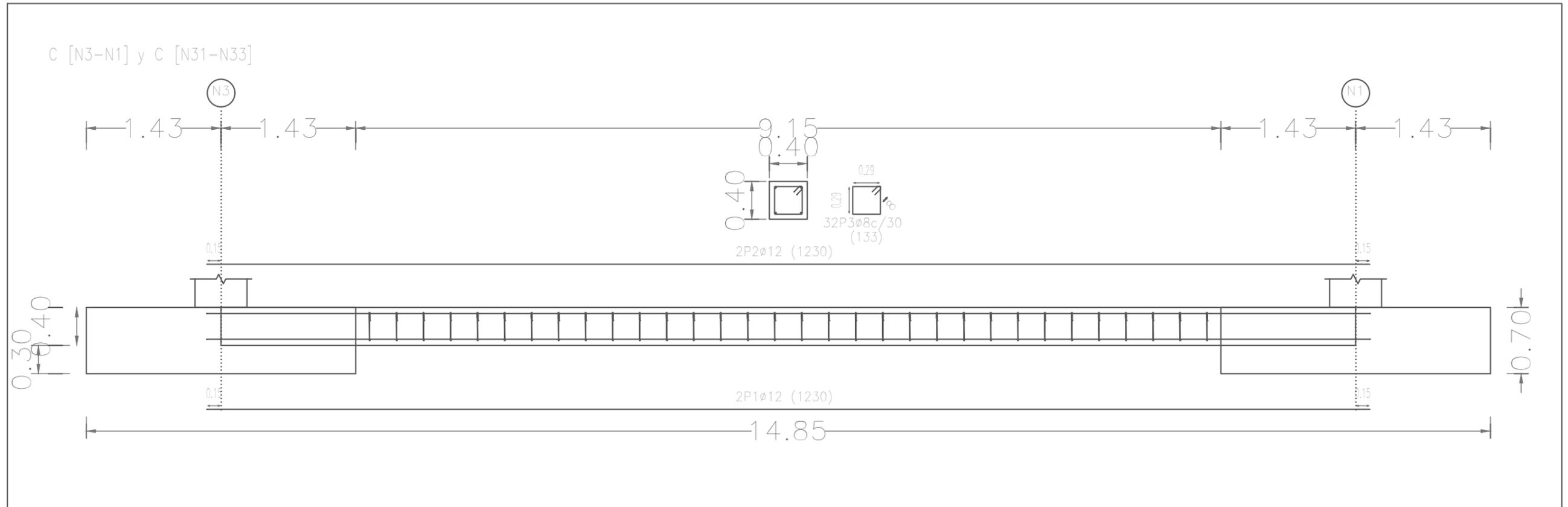
N8, N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16, N11 y N6



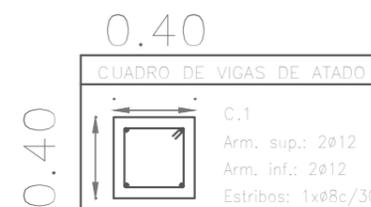
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, CN (kg)
N1=N3=N33=N31	1	Ø12	16	275	4400	39.1
	2	Ø12	16	275	4400	39.1
	3	Ø12	16	275	4400	39.1
	4	Ø12	16	275	4400	39.1
Total+10%: (x4):					172.0	688.0
N8=N13=N18=N23=N28=N26 N21=N16=N11=N6	5	Ø12	13	185	2405	21.4
	6	Ø12	10	260	2600	23.1
	7	Ø12	13	185	2405	21.4
	8	Ø12	10	260	2600	23.1
Total+10%: (x10):					97.9	979.0
					Ø12:	1667.0
					Total:	1667.0

Referencias	Ancho X (m)	Ancho Y (m)	Canto (m)
N1, N3, N33 y N31	2,85	2,85	0,70
N8, N13, N18, N23, N28, N26 N21, N16, N11 y N6	1,95	2,70	0,60

		
TÍTULO PROYECTO PROYECTO DE DISEÑO Y PLANTACIÓN DE 45,50 Ha DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE RUEDA (VALLADOLID) INCLUYENDO CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN		
PLANO Detalles de Zapatas	Nº PLANO 08 / 20	
PROMOTOR JAVIER CONCEJO ANDRÉS	ESCALA 1 : 50	FECHA
TITULACIÓN Grado en Ing. Agrícola y del Medio Rural	FIRMA  Fdo.: Javier Concejo	



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, CN (kg)
C [N3-N1]=C [N31-N33]	1	ø12	2	1230	2460	21.8
	2	ø12	2	1230	2460	21.8
	3	ø8	32	133	4256	16.8
Total+10% (x2):						66.4
Total+10% (x2):						132.8
C [N1-N6]=C [N6-N11]	4	ø12	2	530	1060	9.4
C [N11-N16]=C [N16-N21]	5	ø12	2	530	1060	9.4
C [N21-N26]=C [N26-N31]	6	ø8	10	133	1330	5.2
C [N33-N28]=C [N28-N23]						
C [N23-N18]=C [N18-N13]						
C [N13-N8]=C [N8-N3]						
Total+10% (x12):						26.4
Total+10% (x12):						316.8
ø8:						105.2
ø12:						344.4
Total:						449.6



lap ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID UVa

TÍTULO PROYECTO
PROYECTO DE DISEÑO Y PLANTACIÓN DE 45,50 Ha DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE RUEDA (VALLADOLID) INCLUYENDO CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN

PLANO
Detalles de Zapata Corrida

PROMOTOR
JAVIER CONCEJO ANDRÉS

TITULACIÓN
Grado en Ing. Agrícola y del Medio Rural

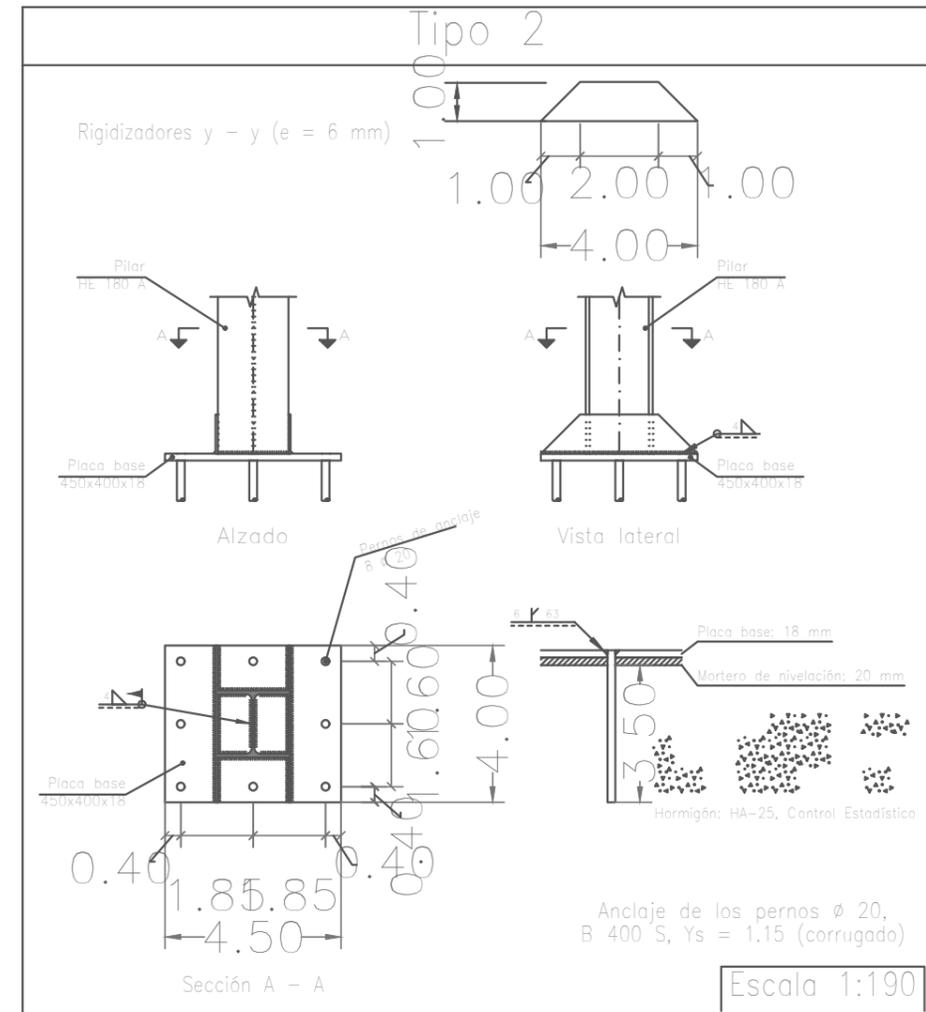
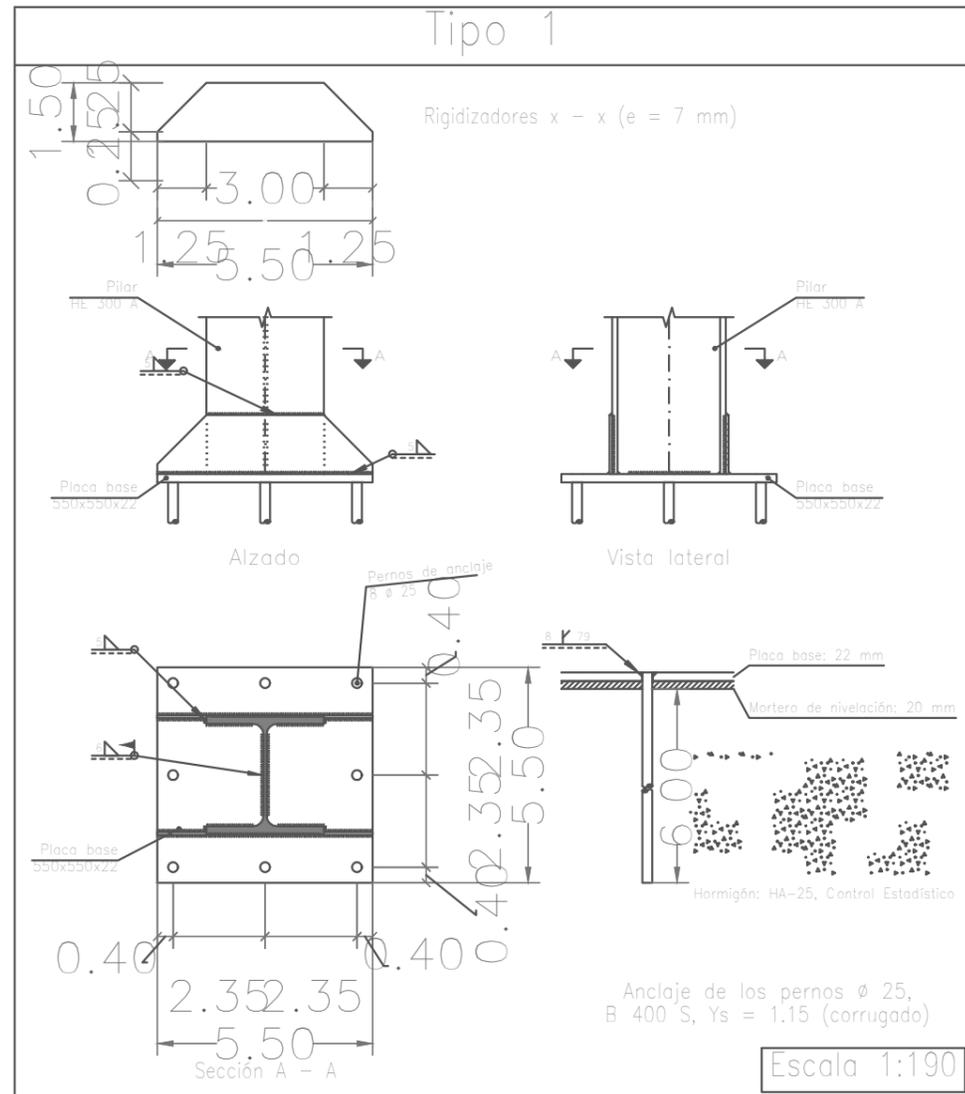
Nº PLANO
09 / 20

ESCALA
1 : 50

FECHA

FIRMA

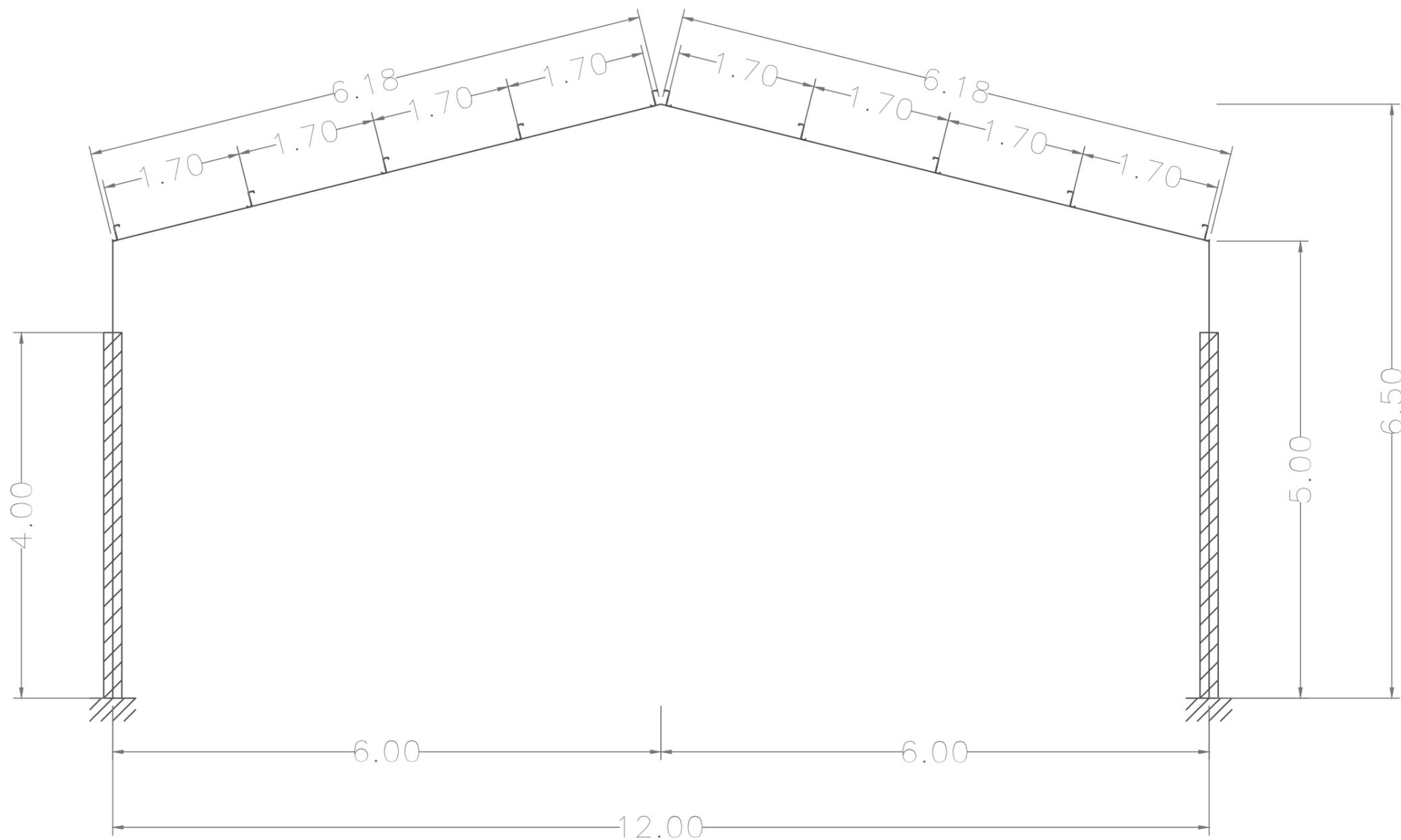
Fdo.: Javier Concejo



Cuadro de placas		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N31 y N33	8 Pernos Ø 25	Placa base (550x550x22)
N6, N8, N11, N13, N16, N18 N21, N23, N26 y N28	8 Pernos Ø 20	Placa base (450x400x18)

Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, CN	Ø8	244.7	106
	Ø12	2057.8	2010
			2116

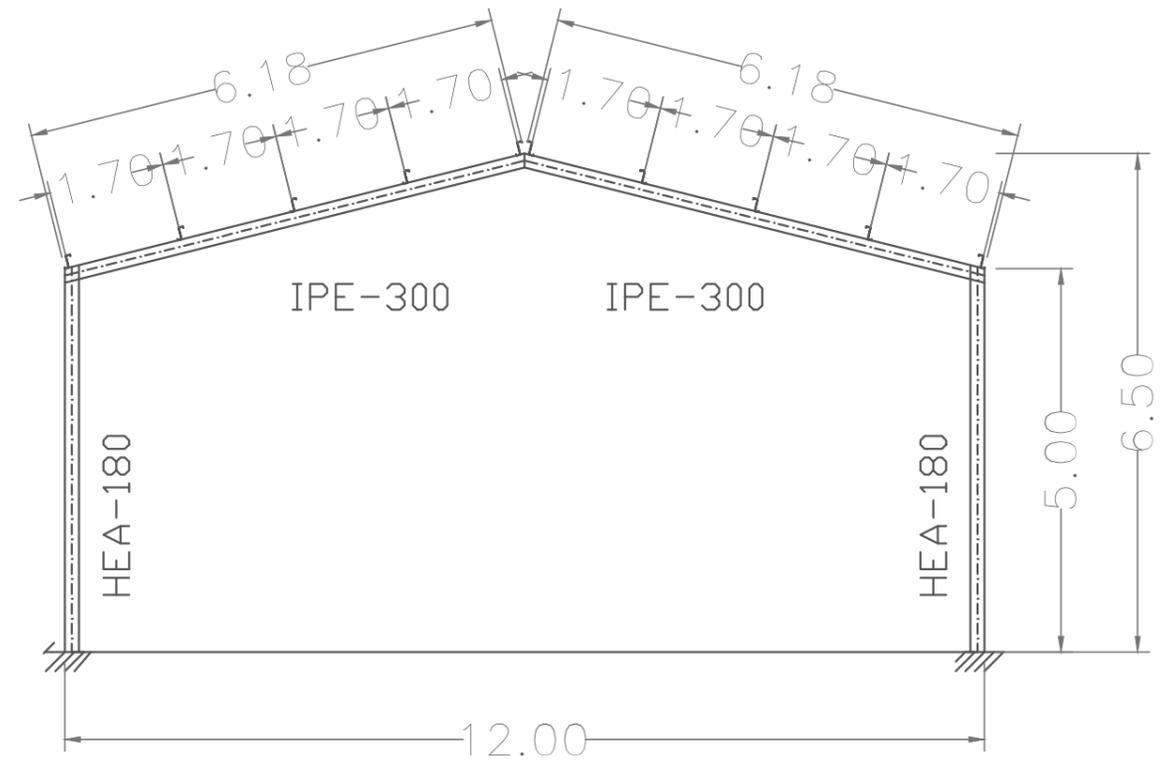
UVa		
TÍTULO PROYECTO PROYECTO DE DISEÑO Y PLANTACIÓN DE 45,50 Ha DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE RUEDA (VALLADOLID) INCLUYENDO CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN		
PLANO Detalles de placas de anclaje	Nº PLANO 10 / 20	
PROMOTOR JAVIER CONCEJO ANDRÉS	ESCALA 1 : 190	FECHA
TITULACIÓN Grado en Ing. Agrícola y del Medio Rural	FIRMA 	
	Fdo.: Javier Concejo	



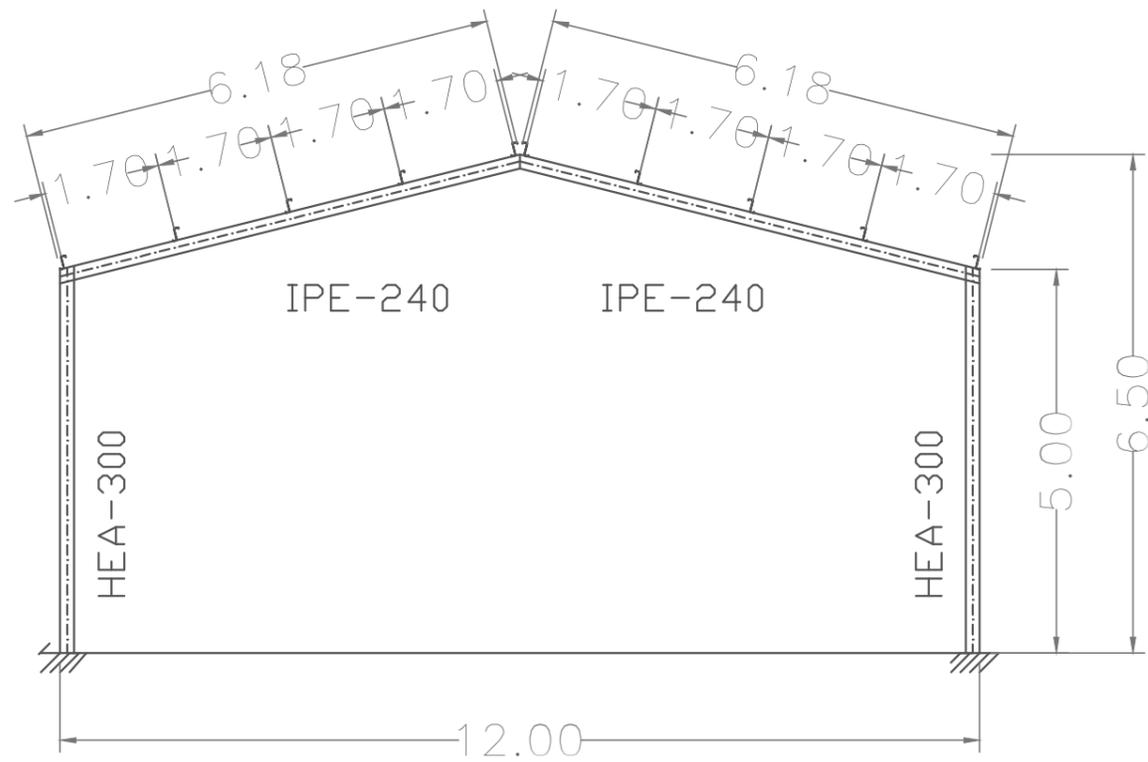
Separación entre pórticos (m): 5.00
 Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: ZF-160x2.0
 Separación: 1.70 m.
 Número de correas: 10
 Peso lineal: 46.45 kg/m

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TITULO PROYECTO PROYECTO DE DISEÑO Y PLANTACIÓN DE 45,50 Ha DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE RUEDA (VALLADOLID) INCLUYENDO CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN		
PLANO Pórticos		Nº PLANO 11 / 20
PROMOTOR JAVIER CONCEJO ANDRÉS		ESCALA 1 : 50
TITULACIÓN Grado en Ing. Agrícola y del Medio Rural		FECHA FIRMA  Fdo.: Javier Concejo

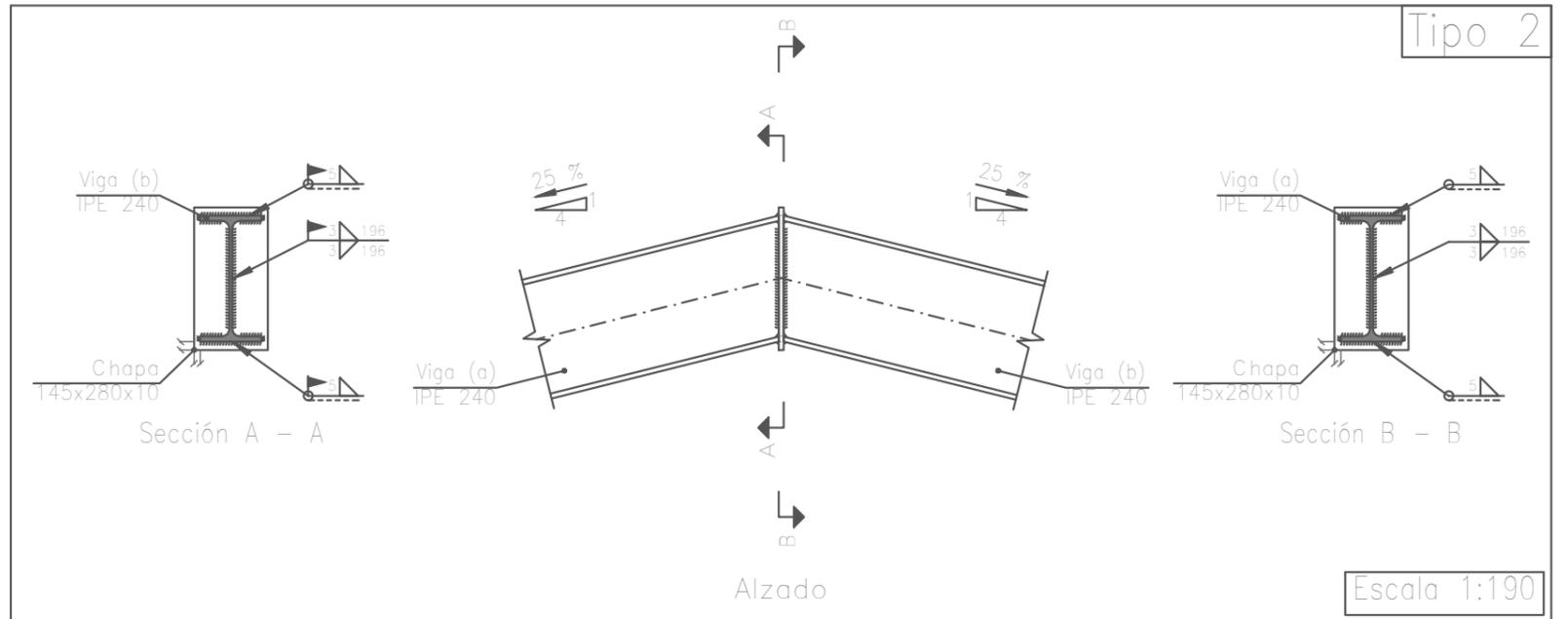
PÓRTICO FINAL/HASTIAL



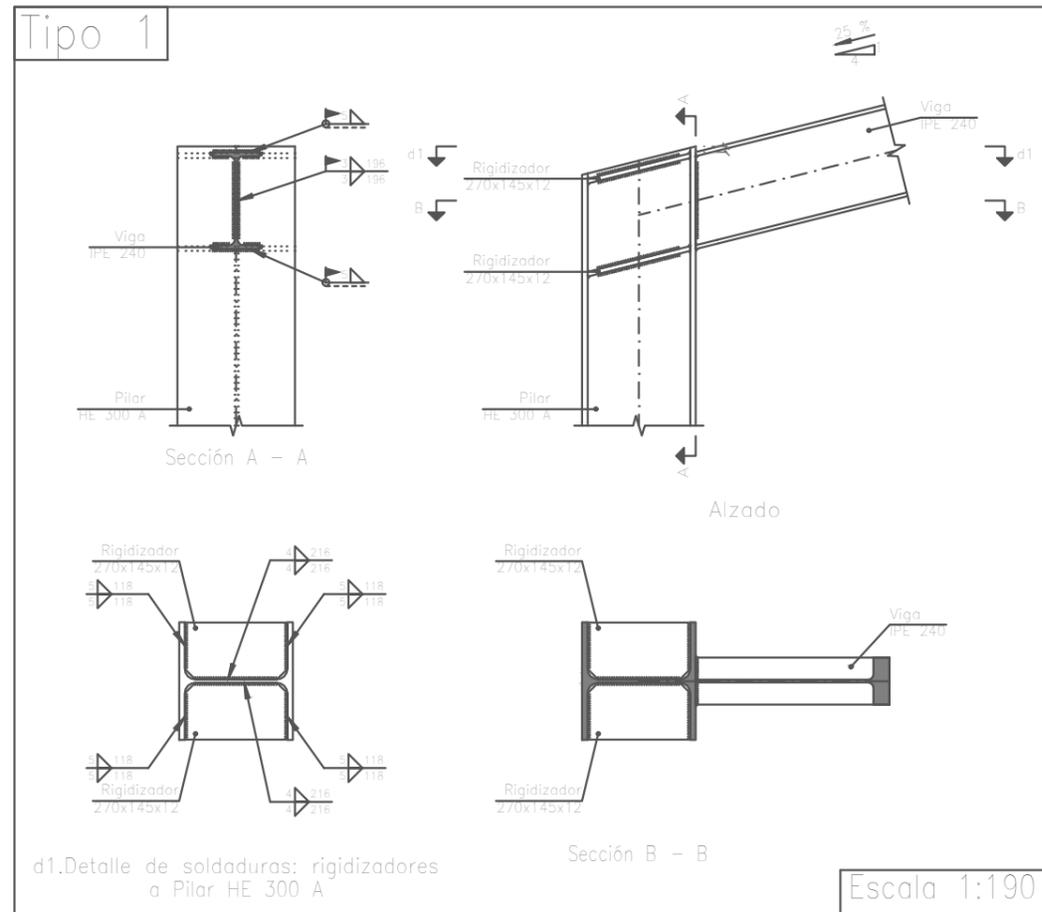
PÓRTICO CENTRAL



 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO PROYECTO PROYECTO DE DISEÑO Y PLANTACIÓN DE 45,50 Ha DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE RUEDA (VALLADOLID) INCLUYENDO CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN		
PLANO Detalles de pórticos		Nº PLANO 12 / 20
PROMOTOR JAVIER CONCEJO ANDRÉS	ESCALA 1 : 100	FECHA
TITULACIÓN Grado en Ing. Agrícola y del Medio Rural	FIRMA  Fdo.: Javier Concejo	

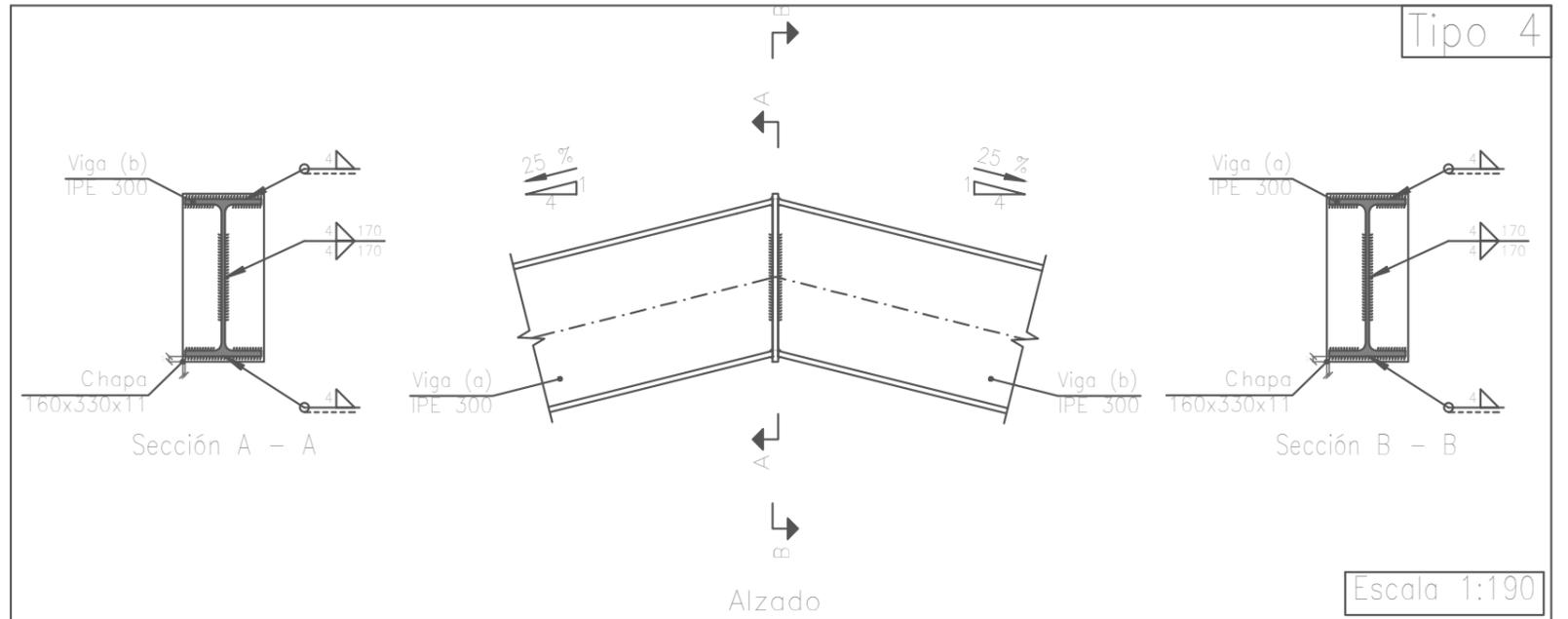


UNIÓN ENTRE VIGAS PÓRTICO FINAL/HASTIAL

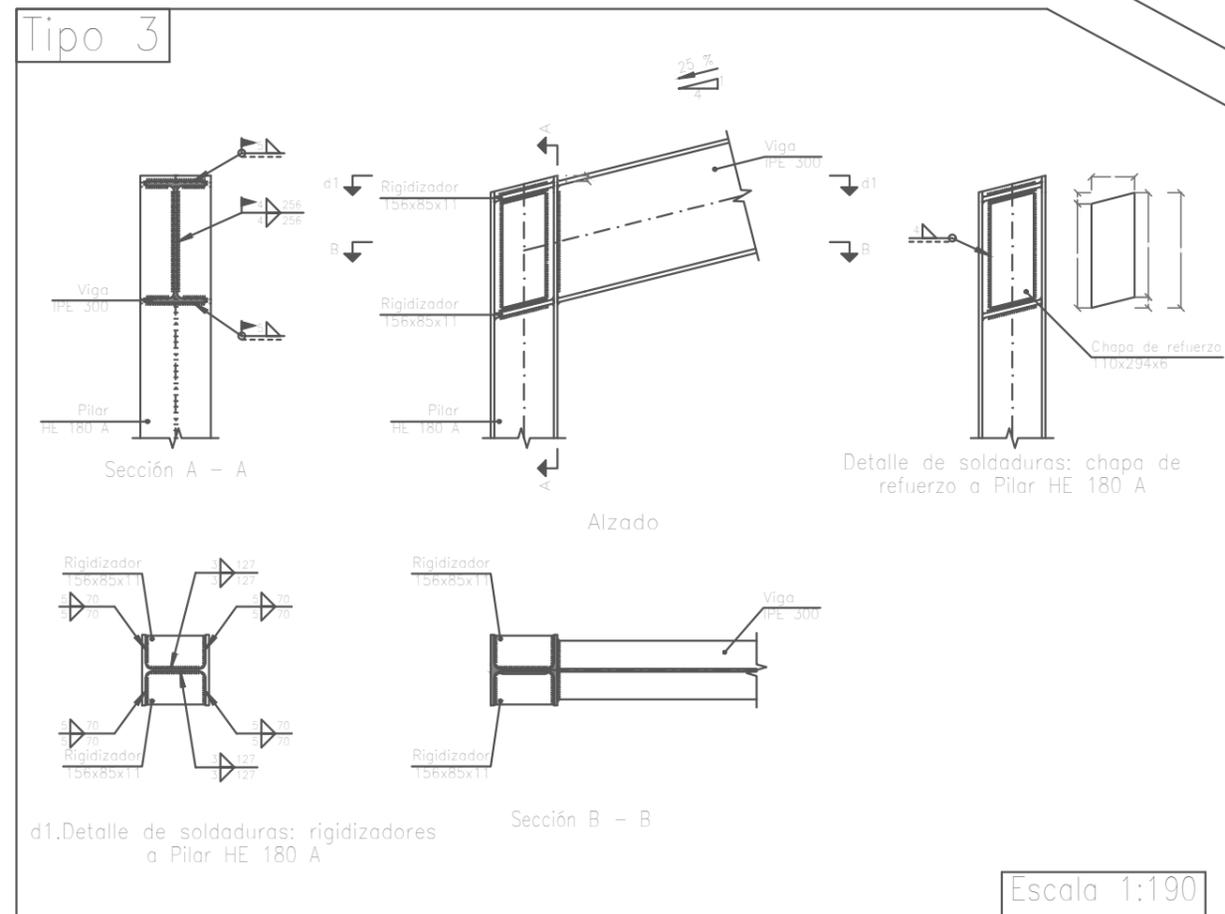


UNIÓN ENTRE VIGA Y DINTEL PÓRTICO FINAL/HASTIAL

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TITULO PROYECTO PROYECTO DE DISEÑO Y PLANTACIÓN DE 45,50 Ha DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE RUEDA (VALLADOLID) INCLUYENDO CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN		
PLANO Detalles de uniones pórticos final/hastial		Nº PLANO 13 / 20
PROMOTOR JAVIER CONCEJO ANDRÉS		ESCALA 1 : 190
TITULACIÓN Grado en Ing. Agrícola y del Medio Rural		FECHA FIRMA Fdo.: Javier Concejo



UNIÓN ENTRE VIGAS PÓRTICO CENTRAL



UNIÓN ENTRE VIGA Y DINTEL PÓRTICO CENTRAL

TÍTULO PROYECTO PROYECTO DE DISEÑO Y PLANTACIÓN DE 45,50 Ha DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE RUEDA (VALLADOLID) INCLUYENDO CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN		
PLANO Detalles de uniones pórticos central	Nº PLANO 14 / 20	
PROMOTOR JAVIER CONCEJO ANDRÉS	ESCALA 1 : 190	FECHA
TITULACIÓN Grado en Ing. Agrícola y del Medio Rural	FIRMA 	
Fdo.: Javier Concejo		

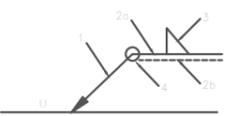
REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

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 chaffán)		
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

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:
 CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación, Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:
 - Perfiles (Material base): S275.
 - Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β 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.



Unión en "T" Unión en solape

COMPROBACIONES:

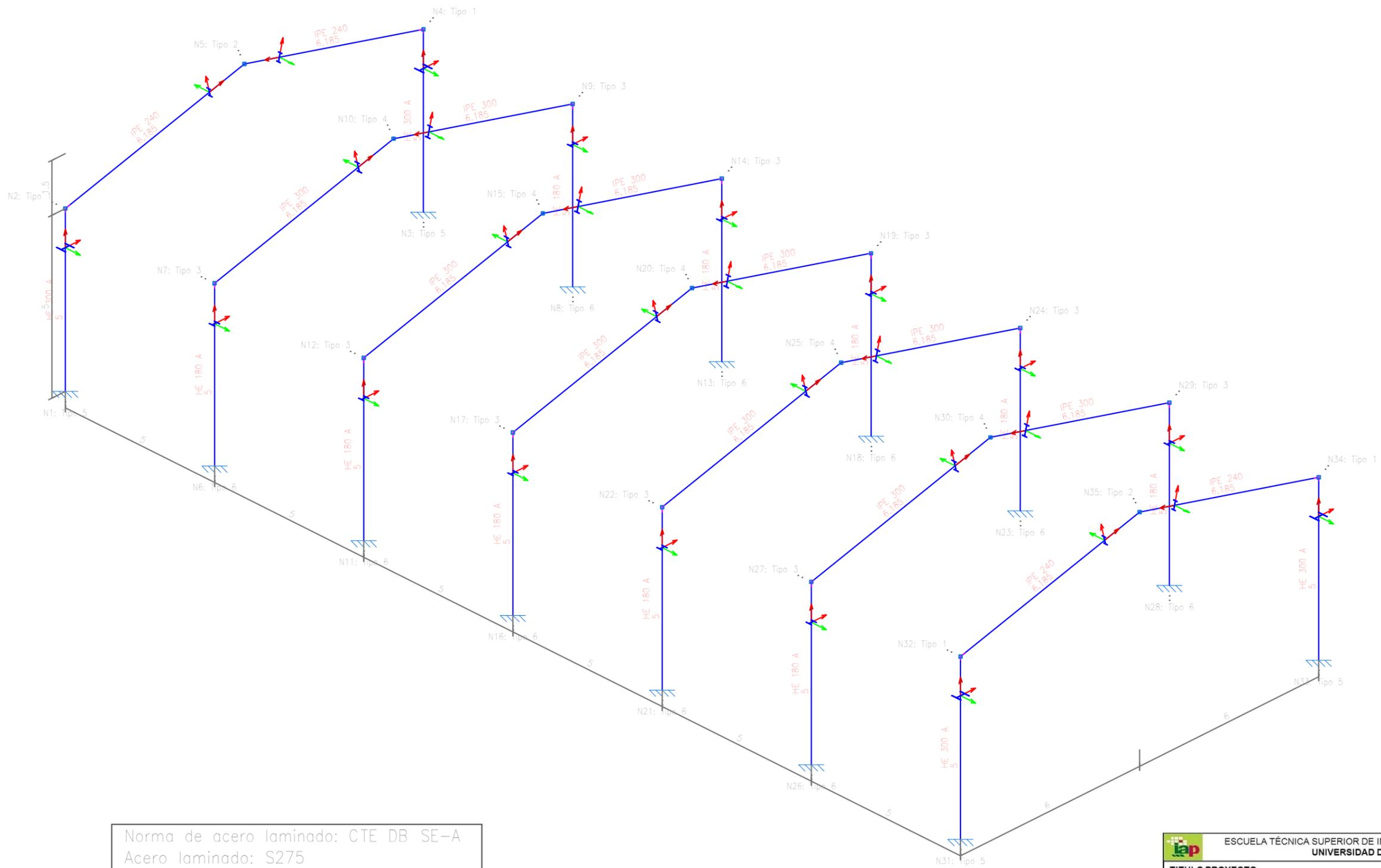
- a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:
 En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
 Se comprueban como soldaduras 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.

Soldaduras				
f_w (kg/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179,4	En taller	En ángulo	3	10919
			4	38797
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	30848
			6	5027
	En el lugar de montaje	En ángulo	8	2513
			3	2355
			4	14045
			5	8387
			6	3788

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	40	156x85x11	46,00
		16	270x145x12	59,02
	Chapas	10	110x294x6	15,23
		2	145x280x10	6,37
		5	160x330x11	22,80
		Total		

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	10	450x400x18	254,34
		4	550x550x22	208,97
	Rigidizadores pasantes	20	400/200x100/0x6	28,26
		8	550/300x150/25x7	29,40
	Total			520,97
B 400 S, $\gamma_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	80	$\phi 20 - L = 408$	80,50
		32	$\phi 25 - L = 667$	82,25
	Total			162,74

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO PROYECTO PROYECTO DE DISEÑO Y PLANTACIÓN DE 45,50 Ha DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE RUEDA (VALLADOLID) INCLUYENDO CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN		
PLANO Especificaciones de uniones en nudos		Nº PLANO 15 / 20
PROMOTOR JAVIER CONCEJO ANDRÉS		ESCALA FECHA
TITULACIÓN Grado en Ing. Agrícola y del Medio Rural		FIRMA  Fdo.: Javier Concejo



Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:130

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
TITULO PROYECTO PROYECTO DE DISEÑO Y PLANTACIÓN DE 45,50 Ha DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE RUEDA (VALLADOLID) INCLUYENDO CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN			
PLANO Estructura 3-D		Nº PLANO 16 / 20	
PROMOTOR JAVIER CONCEJO ANDRÉS		ESCALA 1 : 130	FECHA
TITULACIÓN Grado en Ing. Agrícola y del Medio Rural		FIRMA  Fdo.: Javier Concejo	



Leyenda

Superficie construida de edificación: 360 m².

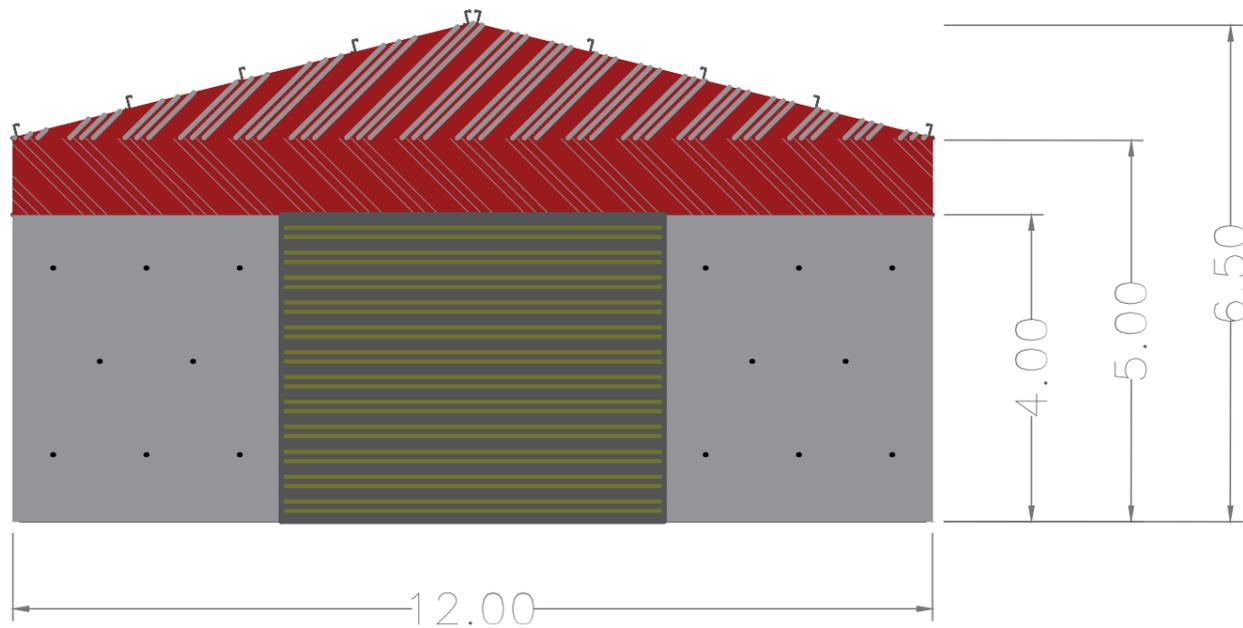
Superficie útil de edificación: 335,16 m².

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TITULO PROYECTO PROYECTO DE DISEÑO Y PLANTACIÓN DE 45,50 Ha DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE RUEDA (VALLADOLID) INCLUYENDO CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN		
PLANO Planta de distribución		Nº PLANO 17 / 20
PROMOTOR JAVIER CONCEJO ANDRÉS		ESCALA 1 : 100
TITULACIÓN Grado en Ing. Agrícola y del Medio Rural		FECHA FIRMA  Fdo.: Javier Concejo



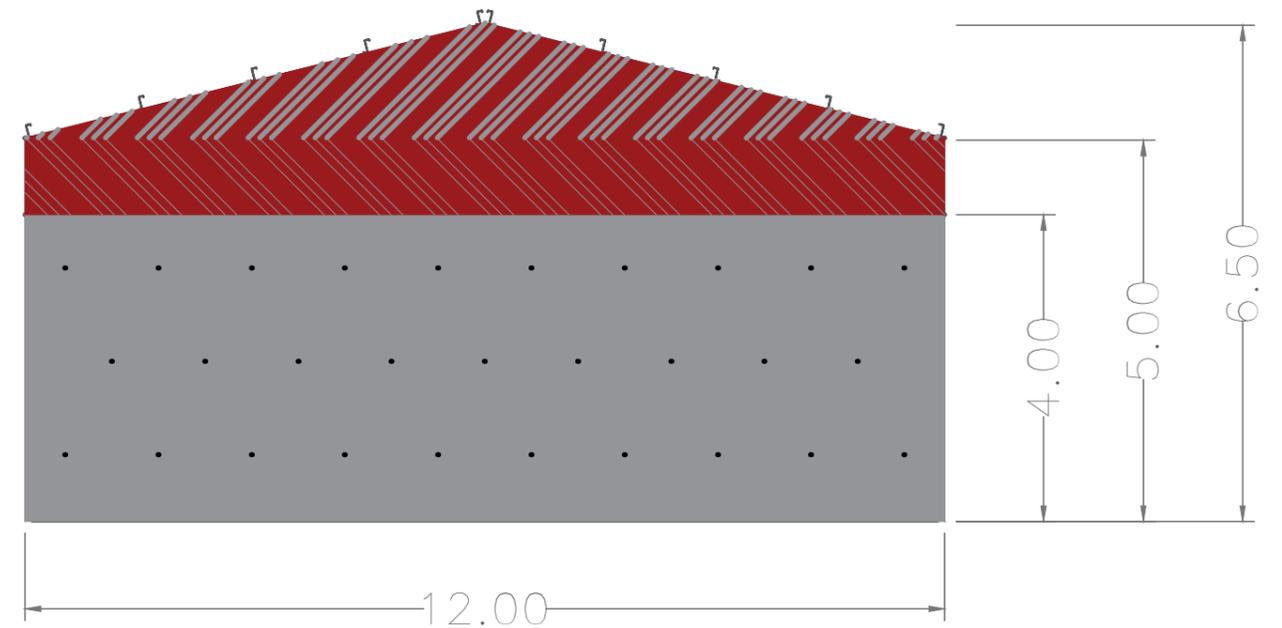
ALZADO 1

FACHADA OESTE



ALZADO 2

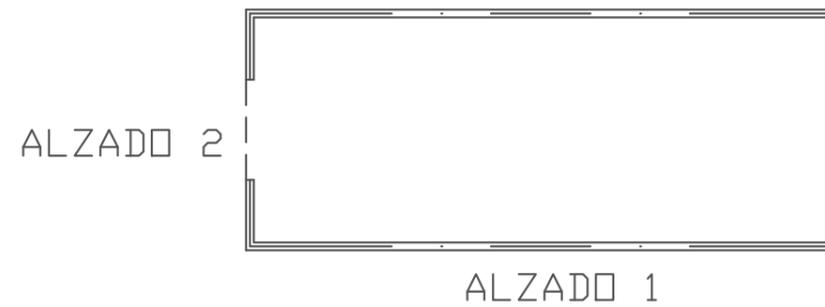
FACHADA NORTE



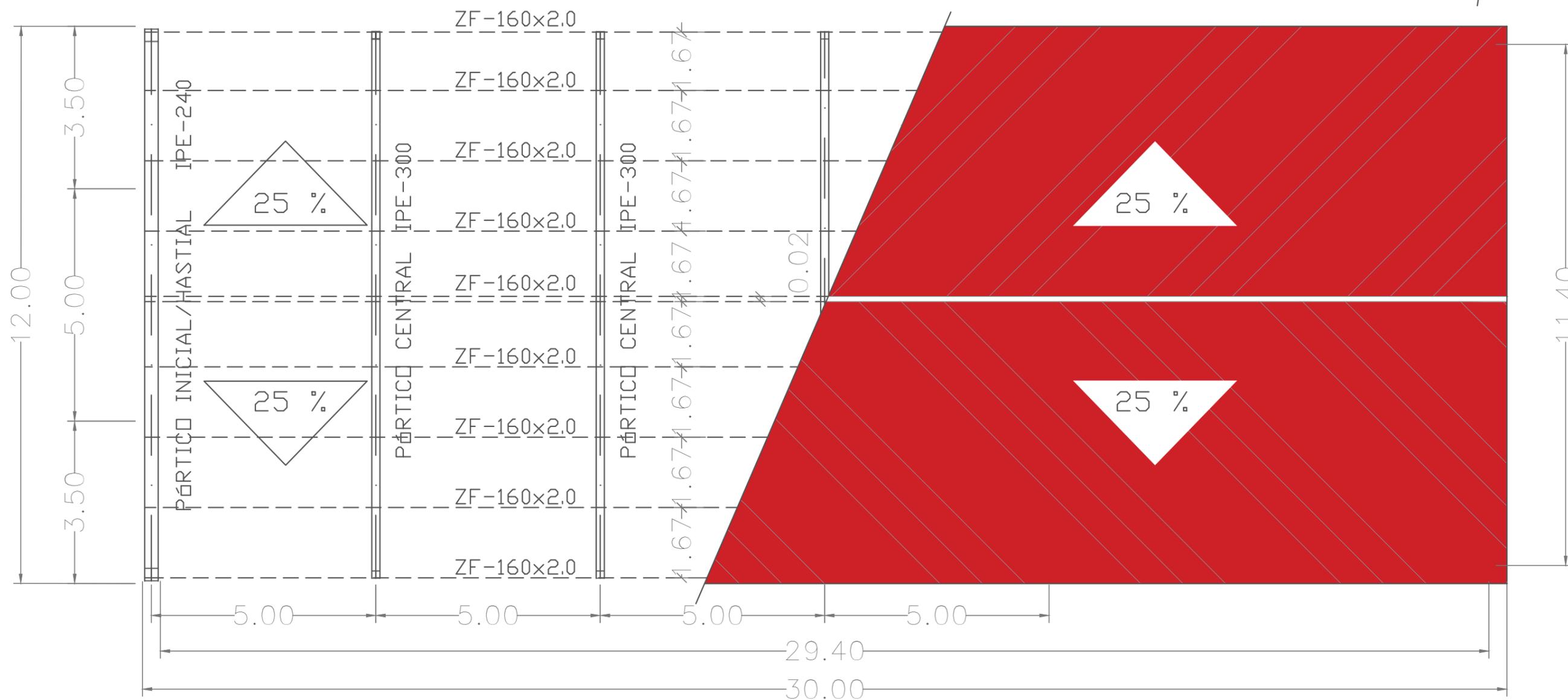
ALZADO 3

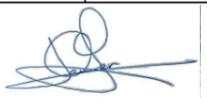
FACHADA SUR

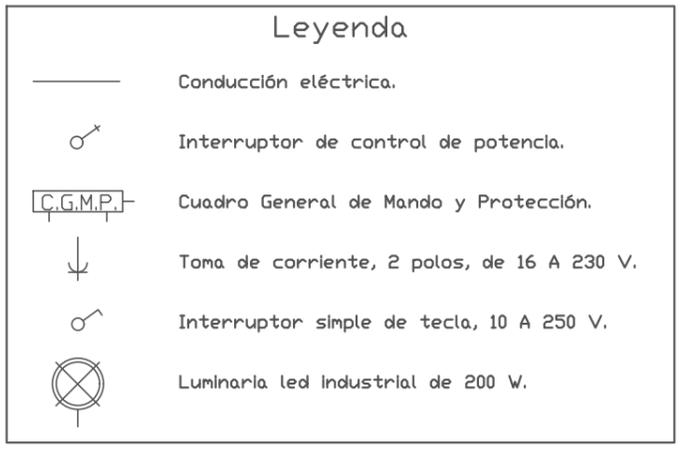
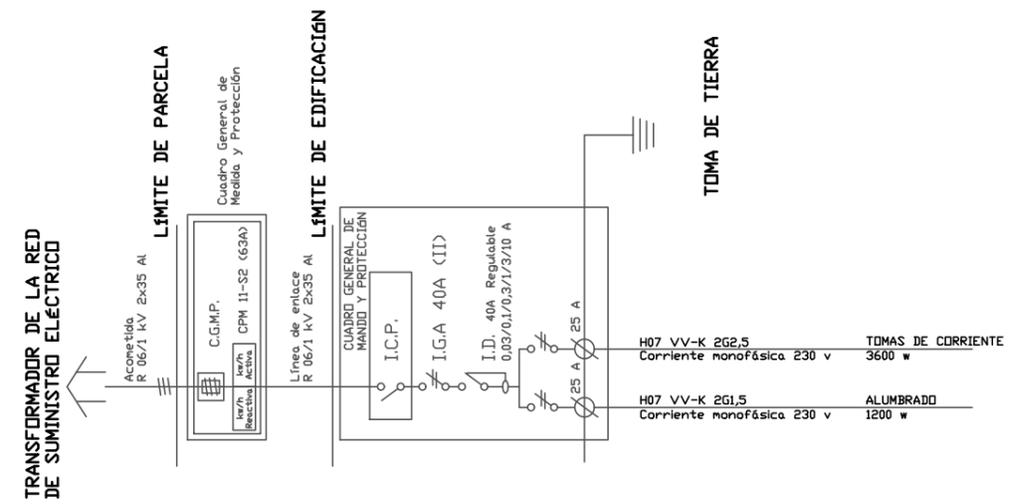
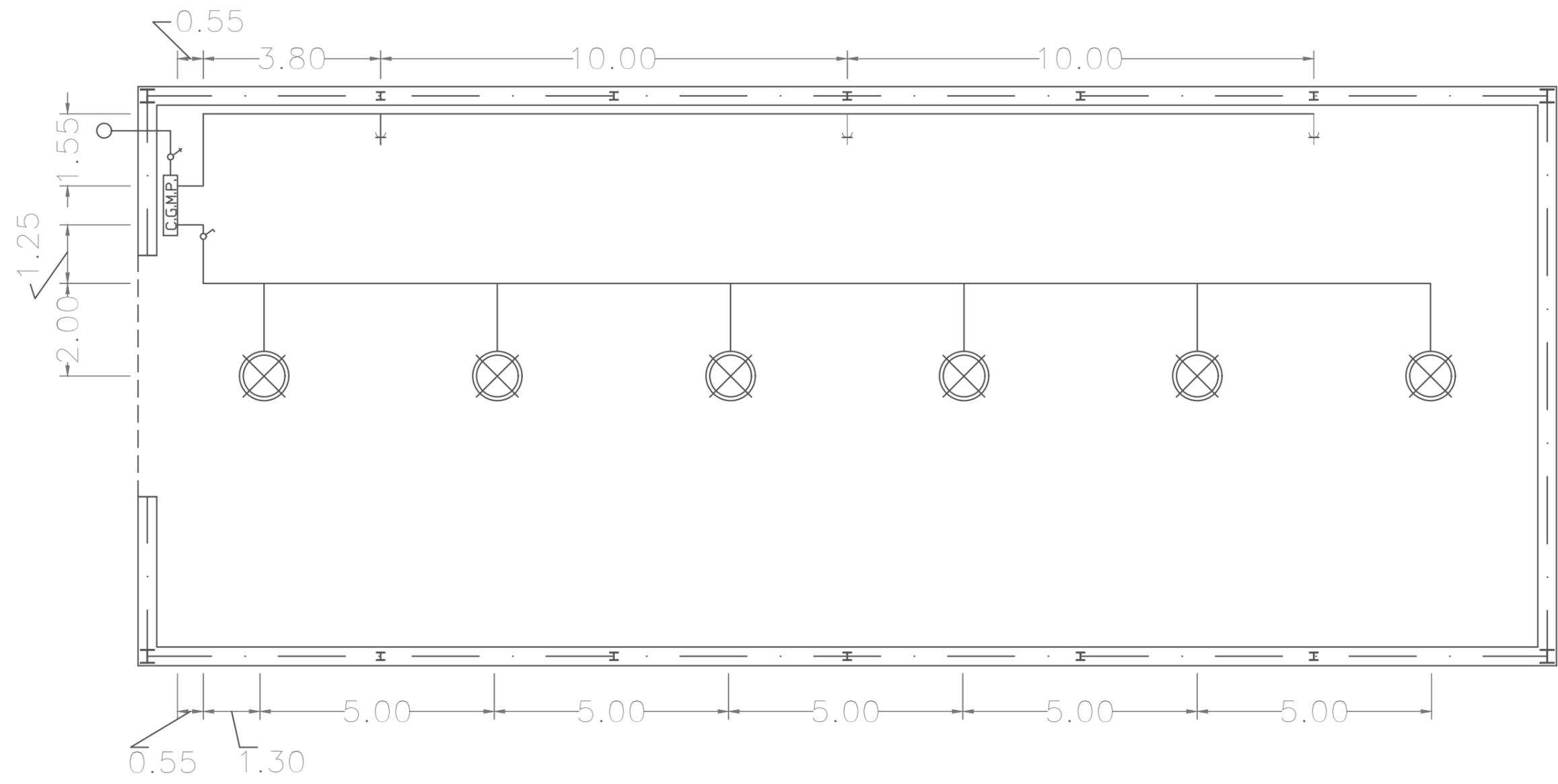
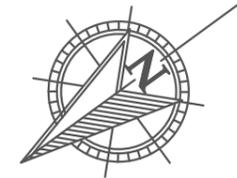
ESQUEMA INDICADOR DE LOS ALZADOS



 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TITULO PROYECTO PROYECTO DE DISEÑO Y PLANTACIÓN DE 45,50 Ha DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE RUEDA (VALLADOLID) INCLUYENDO CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN		
PLANO Plano de alzados		Nº PLANO 18 / 20
PROMOTOR JAVIER CONCEJO ANDRÉS	ESCALA 1 : 100	FECHA
TITULACIÓN Grado en Ing. Agrícola y del Medio Rural		FIRMA  Fdo.: Javier Concejo



 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TITULO PROYECTO PROYECTO DE DISEÑO Y PLANTACIÓN DE 45,50 Ha DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE RUEDA (VALLADOLID) INCLUYENDO CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN		
PLANO Estructura de cubierta		Nº PLANO 19 / 20
PROMOTOR JAVIER CONCEJO ANDRÉS	ESCALA 1 : 100	FECHA
TITULACIÓN Grado en Ing. Agrícola y del Medio Rural		FIRMA  Fdo.: Javier Concejo



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO PROYECTO PROYECTO DE DISEÑO Y PLANTACIÓN DE 45,50 Ha DE VIÑEDO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE RUEDA (VALLADOLID) INCLUYENDO CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN		
PLANO Esquema Eléctrico	Nº PLANO 20 / 20	
PROMOTOR JAVIER CONCEJO ANDRÉS	ESCALA 1 : 105	FECHA
TITULACIÓN Grado en Ing. Agrícola y del Medio Rural	FIRMA 	
Fdo.: Javier Concejo		

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

CAPÍTULO 1. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA	1
EPÍGRAFE I: INTRODUCCIÓN	1
EPÍGRAFE II: MATERIALES O MATERIAS PRIMAS	3
EPÍGRAFE II.1: MONTAJE DE LA ESPALDERA	3
EPÍGRAFE II.2: MEDICIONES Y VALORACIONES	4
EPÍGRAFE III: EXPLOTACIÓN DE LA PLANTACIÓN	5
EPÍGRAFE III.1: LABORES GENERALES DE PREPARACIÓN Y CULTIVO	5
EPÍGRAFE III.2: PLANTACIÓN Y SIMILARES	5
EPÍGRAFE III.3: PODA	6
EPÍGRAFE III. 4: TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS	6
EPÍGRAFE III. 5: RECOLECCIÓN	7
EPÍGRAFE III. 6: MAQUINARÍA	7
EPÍGRAFE III. 7: OBLIGACIONES DEL PERSONAL FIJO	8
EPÍGRAFE IV: OBRA CIVIL	9
EPÍGRAFE IV. 1: CONSIDERACIONES GENERALES APLICADAS A LA OBRA CIVIL	9
EPÍGRAFE IV. 2: MOVIMIENTO DE TIERRAS	9
EPÍGRAFE IV. 3: CIMENTACIÓN	10
EPÍGRAFE IV. 4: ESTRUCTURAS METÁLICAS	12
EPÍGRAFE IV. 5: CUBIERTA.....	12
EPÍGRAFE IV. 6: CERRAMIENTOS	13
EPÍGRAFE IV. 7: CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA	13
CAPÍTULO 2. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA	14
EPÍGRAFE I: INTRODUCCIÓN	14
EPÍGRAFE II: TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES	15
EPÍGRAFE III: RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	17
EPÍGRAFE IV: FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS	18
CAPÍTULO 3. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA	18
EPÍGRAFE I: BASE FUNDAMENTAL	18
EPÍGRAFE II: GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS	18
EPÍGRAFE III: PRECIOS Y REVISIONES	19
EPÍGRAFE IV: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	21
CAPÍTULO 4. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL	23

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Capítulo 1. Condiciones de índole técnica

Epígrafe I: Introducción

Artículo 1. Documentos

El carácter general y el alcance de la obra descrita en este proyecto serán fijados por los siguientes documentos:

- Documento 1: Memoria y anexos
- Documento 2: Planos
- Documento 3: Pliego de condiciones
- Documento 4: Mediciones
- Documento 5: Presupuesto

Artículo 2. Obras que comprende este proyecto

EL presente Pliego de Condiciones corresponde a las obras que son preceptivas en la ejecución de las instalaciones agrícolas de las fincas situadas en el término municipal de Rueda (Valladolid), y que se detallan a continuación:

- Obra Civil: Construcción de almacén
- Instalación de espaldera

Todas las obras se ejecutarán de acuerdo con los Planos del Proyecto, las Mediciones y Cuadro de Precios del Presupuesto, así como las instrucciones verbales o escritas que el Ingeniero Director de la Obra tenga a bien dictar en cada caso particular. Si a su juicio fuese preciso variar el tipo de alguna obra, redactará las correspondientes modificaciones, que se considerarán desde el día de la fecha como integrantes del Proyecto primitivo y, por tanto, sujetas a las mismas especificaciones que todos y cada uno de los documentos de éste, en cuanto no se opongan específicamente.

Artículo 3. Labores de explotación que comprende este proyecto

Comprende la ejecución de todas las labores necesarias para la realización, puesta en marcha y explotación del viñedo objeto de este Proyecto. Todas las labores se ejecutarán con arreglo a las descripciones efectuadas en los anejos y a las instrucciones verbales o escritas que el Ingeniero Director tenga a bien dictar en cada caso particular. Si fuera preciso, a juicio de éste, variar el carácter de alguna labor, redactará las correspondientes normas, las cuales se considerarán desde el día de la fecha como integrantes del Proyecto Primitivo y, por tanto, sujetas a las mismas especificaciones que todos y cada uno de los documentos de éste, en cuanto no se opongan específicamente.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Artículo 4. Condiciones de acabado

Todas las instalaciones se entienden como completamente acabadas, montadas e instaladas y, en su caso, en funcionamiento. El contratista entenderá para redactar su propuesta que aquéllas deberán incluir cualquier complemento o accesorio para su terminación y puesta en marcha, tales como: gestiones y gastos necesarios, responsabilidades por incumplimiento de normas vigentes de los organismos oficiales, o por defecto, todos y cada uno de los elementos componentes, manuales de funcionamiento y conservación de aparatos o instalaciones y presentación del Proyecto de instalación a los organismos oficiales a que corresponda para su visado y aprobación.

Artículo 5. Emplazamiento

Las obras se emplazarán según las normas dictadas en la Memoria y Planos de situación.

Artículo 6. Labores accesorias

Se entiende por labores accesorias aquéllas de importancia secundaria o que, por su naturaleza, no puedan ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la plantación. Las labores accesorias se realizarán bajo el criterio del personal especializado.

Artículo 7. Casos no especificados en este pliego

En los casos que no queden determinados en el Pliego de condiciones, se seguirá lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Generales para la contratación de Obras Públicas.

Artículo 8. Replanteo preliminar

Efectuada la adjudicación, el Ingeniero Director o Técnico competente que lo represente llevará a cabo, sobre el terreno, un replanteo previo de la obra y de sus distintas partes en presencia del contratista o un representante del mismo legalmente autorizado.

Artículo 9. Replanteo definitivo

Efectuadas las instalaciones previas de las obras, el Ingeniero Director procederá al replanteo general con arreglo a los Planos de obra y a los datos u órdenes que estos dicten.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Artículo 10. Comprobación del replanteo

Ejecutada la adjudicación de la Contrata por el Ingeniero Director, en presencia del Contratista o representante debidamente autorizado, se procederá a la comprobación sobre el terreno del replanteo fundamental de las obras, extendiéndose un acta por triplicado que firmarán dicho Ingeniero y Contratista, en el que hará constar si el citado replanteo corresponde a los planos del proyecto o precisa valoración. Los gastos de la comprobación del replanteo correrán a cargo del Contratista.

Epígrafe II: Materiales o Materias primas

Artículo 11. Generalidades

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras deberán ser aprobados por la Dirección de la Obra antes de ser utilizados. Serán de buena calidad entre los de su clase y armonía con aplicaciones que van a percibir y con las características que exige su correcta conservación, utilización y servicio. El Ingeniero Director se reserva el derecho de ordenar, retirar, reemplazar, dentro de cualquiera de las épocas de las obras o de sus plazos de garantía, las materias primas o materiales que, a su parecer, perjudiquen el aspecto, seguridad o bondad de la obra en cualquier grado.

Artículo 12. Ensayo de los materiales

Para realizar las pruebas y ensayos de los materiales, será obligación del Contratista suministrar los aparatos necesarios para llevar a cabo dichas pruebas, siendo de su cuenta todos los gastos de pruebas y análisis que crea conveniente el Ingeniero Director.

Si el resultado de dichas pruebas no resulta satisfactorio, se desechará la partida primera o el número de unidades que no reúnan las debidas condiciones cuando el examen pueda hacerse pieza por pieza. En estos casos, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que satisfagan las condiciones requeridas.

Si a los 15 días de recibir el Contratista la orden de retirar de las obras los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, procederá la Administración a realizar esa operación, cuyos gastos deberán ser abonado por el Contratista.

Epígrafe II.1: Montaje de la espaldera

Artículo 13. Postes

Los postes serán de madera de pino. Tendrán las medidas especificadas en el Anejo correspondiente y en la Memoria de este Proyecto, en cuanto a la longitud y diámetro. El resto de material necesario será de acero galvanizado, con recubrimientos de zinc de, al menos, 0.25 mm en toda su superficie. No se admitirá material que presente oxidaciones ni deterioros de la capa galvanizada.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Artículo 14. Instalación de la espaldera

El clavado de los postes será hasta la profundidad indicada en la memoria y, en cualquier caso, quedarán sólidamente fijados al terreno. El torcido, el clavado y tensado de alambre se hará de forma que no se dañen.

Epígrafe II.2: Mediciones y valoraciones

Artículo 15. Condiciones generales

Solamente serán abonadas las unidades ejecutadas con arreglo a las condiciones de este pliego y ordenadas por el Ingeniero Director de la obra. Entre otros gastos, están comprendidos los de replanteo, adquisición y transporte de materiales, medios auxiliares y herramientas, mano de obra, seguridad social, seguro de accidente, de ocupación temporal de terrenos y restitución en su estado de los mismos, los de ejecución y tramitación de la obra, los de conservación durante el plazo de garantía, los ensayos y pruebas, el montaje y retirada de las instalaciones auxiliares.

Solamente serán abonadas las unidades completamente acabadas, ejecutadas con arreglo a las Condiciones de este Pliego y a los datos y dimensiones de los Planos o que hayan sido ordenados por escrito por el Ingeniero Director. Se realizarán mediciones en presencia del contratista y se redactarán certificaciones de los trabajos realizados con la frecuencia que el volumen de obra ejecutada así lo aconseje.

El abono se realizará en base a dichas certificaciones. El contratista no tendrá derecho a reclamar por las diferencias que resulten entre las mediciones de obras y las del Proyecto.

Artículo 16. Excavaciones

Las excavaciones se valorarán por el volumen, cualquiera que sea el tipo de terreno, medido sobre éste, tomando datos antes de comenzar y después de terminar las excavaciones. Los excesos de excavaciones no autorizados no serán de abono, ni los rellenos de fabricación debido a estos excesos.

Artículo 17. Rellenos

Los rellenos se valorarán por el volumen real después de compactado y refinado, medido sobre el terreno, tomando datos antes de comenzar y después de terminar las excavaciones. No serán de abono los rellenos debidos a excesos en las excavaciones que sobresalgan de las dimensiones de los Planos, cuando no hayan sido autorizado por el Ingeniero Director.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Artículo 18. Valoraciones generales finales

Las mediciones parciales se harán en presencia del contratista levantándose acta por duplicado, que se firmará por ambas partes. La medición final se hará después de terminar la obra con asistencia del contratista. En el acta extendido después de efectuada dicha medición deberá aparecer la conformidad del Contratista o su representante y, en caso de no haber conformidad, expondrá sumariamente a la reserva de ampliarlas, las razones que a ello le obligue.

Tanto las mediciones parciales como la final comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el Contratista derecho a reclamación alguna por las diferencias que resultasen entre dichas mediciones y las consignadas en el Proyecto. Tampoco por los errores de clasificación, que se harán con toda exactitud por el Ingeniero Director, el cual se atenderá estrictamente a todo lo dispuesto y consignado en el presente apartado de este Pliego de Condiciones.

En todo caso, cuando exista duda o contradicción sobre un mismo punto en los diversos documentos que constituyen este Proyecto, se dará siempre preferencia al Pliego de Condiciones y Cuadros de Precios Unitarios.

Epígrafe III: Explotación de la plantación

Epígrafe III.1: Labores generales de preparación y cultivo

Artículo 19.

Las labores y operaciones de preparación para el establecimiento de la plantación, operaciones culturales y técnicas de cultivo se ejecutarán siguiendo las normas que al respecto que se citan en la Memoria.

Artículo 20.

Las materias primas y energía que se utilicen serán las especificadas en el Proyecto. La Dirección Técnica de la explotación asumirá las responsabilidades derivadas de las modificaciones y asumirá las responsabilidades derivadas de las modificaciones substanciales de lo establecido.

Epígrafe III.2: Plantación y similares

Artículo 21.

Las plantas que se adquieren deberán reunir las condiciones de sanidad y vigor que marque la legislación vigente.

Artículo 22.

Los plantones serán certificados y tendrán un año de injerto y dos de raíz.

Artículo 23.

Todos los paquetes de plantas llevarán sus etiquetas en las que se indiquen las características y variedad.

Artículo 24.

El viverista está obligado a reponer todas las marras producidas por causas que le sean imputables y a sustituir todas las plantas que, a la terminación del plazo de garantía, no reúnan las condiciones exigidas en el momento del suministro.

Artículo 25.

En caso de que se juzgue oportuno rechazar una partida y no se llegue a una avenencia con la firma suministradora se acudirá al Servicio de Defensa de Fraude cuyas decisiones son inapelables.

Artículo 26.

Las operaciones de preparación serán las indicadas en la Memoria.

Epígrafe III.3: Poda

Artículo 27.

La poda se realizará según las especificaciones que aparecen en el apartado de poda en la Memoria y Anejos de este Proyecto.

Epígrafe III. 4: Tratamientos fitosanitarios

Artículo 28.

Los productos fitosanitarios que se empleen en la explotación deberán ajustarse a las normas establecidas en el Reglamento de Agricultura 889/2008 de la Comisión Europea. Deberán estar debidamente registrados en el Registro General del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente del Gobierno de España.

Artículo 29.

Los productos adquiridos deberán estar precintados, envasados y etiquetado según la norma oficial, constatando en los envases el número de registro del producto con su nombre o firma, la composición química, la riqueza de sus componentes y el nombre común.

Artículo 30.

El uso y manipulación de productos fitosanitarios está sometida a limitaciones con el fin de reducir al mínimo posible los riesgos para la salud del consumidor o del aplicador, para los animales o para el medio ambiente. Por lo que los usuarios y quienes manipulen productos fitosanitarios deberán cumplir los requisitos de capacitación establecidos por la normativa vigente, en función de las categorías o clases de peligrosidad de los productos fitosanitarios según la ley 43/2002, de 20 de noviembre, de Sanidad Vegetal de Castilla y León.

Artículo 31.

Se instalará un botiquín de urgencias, según las instrucciones del médico de la empresa, en el que figurarán visibles las instrucciones para su uso, redactado por el mismo.

Artículo 32.

Se seguirán los calendarios de tratamientos propuestos. La Dirección Técnica está facultada para incrementar la frecuencia cuando lo crea convenientemente. En los tratamientos se tendrán en cuenta los plazos de seguridad necesarios, que se cumplirán estrictamente.

Epígrafe III. 5: Recolección

Artículo 33.

La recolección se realizará según las indicaciones reseñadas en la Memoria y Anejos correspondientes.

Epígrafe III. 6: Maquinaria

Artículo 34.

Las características de la maquinaria se especifican en el correspondiente apartado del presente Proyecto. En caso de que por razones comerciales no sea posible su adquisición se procurará que se ejecuten al máximo las mismas.

Artículo 35.

Se adoptarán las máximas medidas de seguridad para el uso de la maquinaria.

Artículo 36.

Cada maquinaria tiene unas funciones definitivas en este proyecto. Se evitará el empleo de maquinaria en labores u operaciones que no le sean propias.

Artículo 37.

Se cuidará de la conservación y revisión periódica de los diferentes elementos de la maquinaria.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Epígrafe III. 7: Obligaciones del personal fijo

Artículo 38.

Es obligación de este personal conocer todas las técnicas de cultivo de la explotación.

Artículo 39.

Es obligación del encargado la realización de las técnicas de cultivo de la explotación del viñedo que esté bajo su tutela, de acuerdo con las normas de la Memoria.

Artículo 40.

El personal fijo atenderá a cuantas órdenes le sean comunicadas por el propietario.

Artículo 41.

Es obligación del personal fijo llevar al día las distintas partes de la organización y control de las técnicas de cultivo, llevando estrictamente el cuaderno diario de la explotación, donde se anotarán todos los aspectos que tengan relación con las mismas, como con los tiempos invertidos en las técnicas de cultivos, las materias primas empleadas, el personal eventual contratado y su paga y el control de la maquinaria.

Artículo 42.

Todas las salidas y entradas de la explotación, en materia de contabilidad, serán anotadas y archivadas en forma de factura o resguardo.

Artículo 43.

Cualquier variación que experimentan los precios o los jornales, deberá ser comunicado por este personal al propietario en la mayor brevedad posible.

Artículo 44.

Es obligación de este personal, además de tractorista, de mantener la maquinaria en perfecto estado. De él dependerá el estado de los aparatos.

Artículo 45.

Es responsabilidad del personal fijo cumplir todas las normas de utilización y seguridad en materia de maquinaria, equipos y productos fertilizantes y fitosanitarios.

Artículo 46.

El personal fijo poseerá una copia de las técnicas de cultivo, jornales, estudio económico, etc., que se incluyen en este Proyecto, así como las condiciones del presente Pliego.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Artículo 47.

El personal fijo será responsable de todas las faltas cometidas por el incumplimiento de las presentes condiciones.

Epígrafe IV: Obra civil

Epígrafe IV. 1: Consideraciones generales aplicadas a la obra civil

Artículo 48. Generalidades

Los materiales que se vayan a utilizar en la obra cumplirán una serie de condiciones de naturaleza; de acuerdo a la decisión del Ingeniero podrán ser retirados, demolidos o reemplazados en cualquier época de la obra, cuando afecten al grado de aspecto, seguridad, etc. de la obra.

Artículo 49. Replanteo general

Antes de dar comienzo a las obras, el Ingeniero Director, auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o de su representante, procederá al replanteo general de la obra.

Si existe conformidad con el proyecto se deberá comenzar la obra, y en caso contrario se suspenderá, poniéndolo en conocimiento de la Entidad Propietaria para la resolución a que proceda.

Se extenderá por triplicado un Acta de Replanteo General, con los Planos correspondientes que firmarán el Ingeniero Director y el Contratista que está obligado a proceder a estas operaciones con sujeción a lo prescrito y siguiendo las instrucciones del Ingeniero Director, sin cuya aprobación no podrán continuar los trabajos.

Artículo 50. Replanteos parciales

Los replanteos parciales se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Ingeniero Director de la Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

El Contratista no comenzará las obras a que se refiere el replanteo sin previa autorización del Ingeniero Director.

Epígrafe IV. 2: Movimiento de tierras

Artículo 51. Retirada de obstáculos

Hacer referencia a las operaciones de desmonte y terraplenes de la superficie en la que va a estar ubicada la construcción para que posea la rasante de explanación.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

También se eliminará y retirará cualquier elemento que suponga un obstáculo para la realización de estos trabajos.

Con anterioridad al inicio de estas operaciones el contratista será la persona encargada de comunicar al Director de la obra del comienzo de las mismas, para que se proceda a la señalización en el terreno de las mediciones y dimensiones, de acuerdo a lo establecido en el proyecto.

Con posterioridad a la señalización tendrán lugar las operaciones de desbroce, retirada, excavación, etc. de las mediciones marcadas sobre el terreno, aunque estas pueden verse alteradas por el Director de la Obra en el caso de existir algún impedimento u obstáculo.

Todos los elementos y máquinas necesarias para el desarrollo de este trabajo deben encontrarse en buenas condiciones de funcionamiento y pertenecerán a la obra durante el tiempo necesario para completar estas operaciones.

Se adoptarán las condiciones generales de seguridad en el trabajo, así como las condiciones relativas a los materiales, control de ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las recomendaciones:

- NTE- AD "Acondicionamiento del terreno. Desmontes".
- NTE- ADE "Acondicionamiento del terreno. Explanaciones".
- NTE- ADV "Acondicionamiento del terreno. Zanjas y pozos".

Epígrafe IV. 3: Cimentación

Artículo 52. Objeto

Dentro de este epígrafe se encuentran los siguientes componentes:

- Cimentación zanja corrida.
- Zapatas.
- Solera del almacén.

Artículo 53. Cimentación

El Ingeniero Director será la persona facultada para medir las dimensiones de la zanja (sección y profundidad), independientemente de lo dispuesto en el proyecto, levantado acta de estas.

La cimentación comenzará cuando el Ingeniero Director lo indique. Este también tiene la autoridad suficiente para realizar las modificaciones necesarias en la cimentación, cuando lo considere oportuno por las características del terreno.

Artículo 54. Aguas

El agua que se va a utilizar en todas las operaciones de la cimentación (confección del hormigón, lavado y curado) deberá ser agua potable. Cumpliendo de esta manera lo establecido en la norma EHE-08 en su artículo 27, no permitiendo el uso de aguas salitrosas, magnésicas y las que tengan sustancias que afecten a la resistencia y conservación de los morteros y hormigones.

Para cumplir con esto se tomará una muestra de agua y se someterá a análisis, según indican las siguientes normas: UNE- 7130, UNE- 7131, UNE- 7132, UNE- 7178, UNE- 7234, UNE- 7235 y UNE- 7236.

Artículo 55. Áridos

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 28 de la norma EHE-08 por árido se entiende al conjunto de elementos limpios (sin polvo, suciedad, arcilla), sólidos y resistentes, de uniformidad y granulometría razonable según la unidad de obra

En la fabricación de hormigón se pueden utilizar áridos gruesos y áridos finos que según la norma UNE-EN12620 pueden ser rodados o procedentes de rocas machacadas, también de escorias siderúrgicas enfriadas por aire.

En la cimentación se utilizarán arenas naturales, silícicas, de grano anguloso, libres de yeso y magnesio. Estarán perfectamente limpias de tierra, materia orgánica e impurezas.

Artículo 56. Hormigones

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 31 de la norma EHE- 08, las características de calidad que debe tener el hormigón vienen reflejadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, indicando la resistencia de compresión, consistencia, tamaño máximo del árido y ambiente al que va estar expuesto.

La resistencia de los hormigones estructurales, debe ser superior a 20 N/mm² en masa y a 25 N/mm² en hormigón armado o pretensado. En el proyecto el hormigón tendrá una resistencia de 25 N/mm² para losa y cimentación.

El hormigón poseerá la docilidad necesaria para que una vez puesto en obra y compactado, rodee las armaduras sin problemas de continuidad y rellene los encofrados sin coqueas. Esta será valorada por su consistencia a través del ensayo de asentamiento según la norma UNE-EN 12350-2.

La consistencia del hormigón vendrá determinada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, según su asentamiento medida en cm. Generalmente se emplearán consistencias blandas y fluidas, evitando las secas, plásticas y líquidas.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

El cimentado se llevará a cabo en días cuyas condiciones climatológicas sean favorables, para el buen desarrollo de la operación y la calidad del mismo. Evitando situaciones extremas de calor y frío. También se evitarán sobrecargas tanto estáticas como dinámicas que afecten a aquellos elementos que hayan sido hormigonados.

En el caso de existir o presentarse algún tipo de alteración en el hormigonado (grieta, deformación, etc.) detectado por el Director de Obra, estará facultado para ordenar su destrucción y reconstrucción sin indemnización para el contratista.

Epígrafe IV. 4: Estructuras metálicas

Artículo 57.

Los elementos utilizados en las estructuras metálicas (perfiles y piezas auxiliares) deberán ajustarse a lo establecido en el C.T.E. "Documento Básico Seguridad Estructural - Acero". Todos ellos serán tratados con pintura antioxidante, de primera calidad, con espesor uniforme y una resistencia superior a los 275 N/mm².

El montaje de los elementos se deberá adaptar a lo establecido en los planos, una vez se compruebe que se ajusta y se cumple lo indicado en los planos se comenzará la soldadura definitiva. Esta será autorizada y vigilada por el Ingeniero Director de la Obra, para que las uniones entre los elementos sean de la forma correcta.

El acero utilizado en los elementos de la estructura metálica se contabilizará en kilogramos, a partir de la longitud de las piezas de la obra y el peso en función de los kilogramos por metro; y se pagará según el importe incluido en el cuadro de precios del proyecto.

Epígrafe IV. 5: Cubierta

Artículo 58.

La construcción tendrá una cubierta a dos aguas, utilizando para ello un aislante de tipo sándwich de doble chapa metálica de acero prelacado galvanizado y en el interior 30 mm de aislante de fibra de vidrio. Sera sujeta a las correas a través de ganchos.

Estas chapas tienen que ser impermeables, sin ningún tipo de defecto. La parte que este colocada en el exterior deberá ser lisa.

Todos los elementos deberán cumplir lo establecido en el CTE, en las disposiciones sobre la fabricación y control industrial, y las correspondientes normas ISO o UNE.

A la hora del montaje se respetarán las condiciones de ejecución y seguridad en el trabajo establecidas en la NTE-QTG "Cubiertas. Tejados galvanizados". Procediendo a su instalación cuando las condiciones climatológicas sean favorables, quedando suspendida en caso de lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h. Siendo obligatorio la utilización de cinturón de seguridad, a través de cuerdas.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Epígrafe IV. 6.: Cerramientos

Artículo 59.

El almacén tendrá un cerramiento realizado a base de muros de hormigón armado HA-25/B/20/IIa, con un espesor de 30 cm y acero UNE-EN 10080 B 500 S hasta una altura de 4m. Desde esta altura hasta el alero se cerrará con paneles sándwich aislantes, de 35 mm de espesor y 1000 mm de ancho. En la construcción se cumplirá lo establecido en el CTE DB SE - Acciones en la Edificación.

A la hora de realizar los muros de hormigón armado se realizará un replanteo sobre el terreno por medio de miras y plomos, para que se encuentren correctamente alineados horizontal y verticalmente. También se tendrá en cuenta la realización de juntas verticales y horizontales. El hormigón armado utilizado para los muros deberá cumplir las condiciones y requisitos expuestos para la cimentación en el epígrafe IV.3: Cimentación.

Para la parte superior del cerramiento donde se utilizarán panel sándwich de 35 mm de espesor, las chapas deben ser impermeables y se deberá cumplir lo establecido en el CTE, en las disposiciones vigentes sobre la fabricación y control industrial, y las correspondientes normas ISO y UNE.

El cerramiento con los paneles sándwich se realizará cuando las climatológicas sean favorables, la ejecución se suspenderá en caso de lluvia, nieve, granizo o viento superior a 50 km/h. Tomando siempre las correspondientes medidas de seguridad, cinturones de seguridad, arneses, etc.

En toda la ejecución del cerramiento se utilizarán andamios metálicos que cumplan las condiciones necesarias para su resistencia y estabilidad.

Epígrafe IV. 7: Carpintería metálica y cerrajería

Artículo 60.

Hace referencia a la calidad y funcionalidad que debe tener los materiales utilizados en la carpintería metálica y cerrajería.

De acuerdo con lo establecido en la norma UNE-36536 para la carpintería metálica, las chapas están conformadas en frío con una resistencia a rotura superior a 35 kg/mm² y un límite elástico superior a 24 kg/mm², con una textura homogénea y fina sin ningún tipo rotura, grieta o defecto.

Los perfiles estarán soldados entre las partes que se encuentran en contacto, formando un ángulo recto y en el mismo plano, sin discontinuidad en la soldadura.

La puerta se colocará alineada con la construcción y guardando la estética de la construcción.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

La carpintería metálica será limpiada exhaustivamente con anterioridad a someterla a un tratamiento de pintura antioxidante, sin superar los 0,1 mm de espesor.

Capítulo 2. Condiciones de índole facultativa

Epígrafe I: Introducción

Artículo 1.

El Contratista tiene la obligación de ejecutar esmeradamente todas las obras y cumplir de forma estricta todas las condiciones estipuladas y cuantas órdenes verbales o escritas le sean dadas por el Ingeniero Director. Si a juicio de éste hubiese alguna parte de la obra mal ejecutada, tendrá la obligación de comenzarla de nuevo y volverla a ejecutar cuantas veces fuese necesario, hasta que merezca su aprobación, no teniendo, por esta causa, derecho a percibir indemnización de ningún género después de la recuperación provisional.

Artículo 2.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes del Ingeniero Director sólo podrá presentarlas a través del mismo ante la Propiedad, si estas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en el Pliego de Condiciones correspondiente. Contra disposiciones de orden técnico o facultativo no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 3.

Todas las faltas que el Contratista cometa durante la ejecución de las obras, así como las multas a que diera lugar por contravenir las disposiciones vigentes, son exclusivamente de su cuenta, sin derecho a indemnización alguna. Por falta de cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director, por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá la obligación de sustituir a sus operarios cuando el Ingeniero Director reclame.

Artículo 4.

Serán de cuenta del Contratista los seguros, cargas sociales, etc., a los que obliga la legislación vigente, haciéndose responsable del no cumplimiento de estas disposiciones.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Artículo 5.

Durante la ejecución de los trabajos, el Contratista queda obligado a toda clase de verificaciones que se soliciten por el Ingeniero Director de la obra, tales como desmontajes, ensayos, etc.

Artículo 6.

El contratista tiene derecho a sacar copias de los Pliegos de Condiciones, Presupuestos y demás documentos de la Contrata. El Ingeniero Director, si el Contratista lo solicita, autorizará las copias después de contratadas las obras.

Epígrafe II: Trabajos, materiales y medios auxiliares.

Artículo 7.

El contratista comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta el Ingeniero Director, mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo. El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial de Trabajo.

Artículo 8.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos pudieran existir, ya sea por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno la circunstancia de que el Ingeniero Director no le haya llamado la atención sobre el particular, ni el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra, que se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Artículo 9.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra advierta vicios o defectos en los trabajos efectuados o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnan las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de ejecución de los trabajos o bien 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 está no estimase justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenada, se procederá de acuerdo con lo establecido en los artículos siguientes.

Artículo 10.

Si el Ingeniero Director tuviera 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, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que supongan defectuosos. Los gastos de las demoliciones que se lleven a cabo serán por cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente. En caso contrario, correrán a cargo del Propietario.

Artículo 11.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y aparatos sin que sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, con el fin de efectuar sobre ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc., indicados serán a cargo del Contratista. Cuando los materiales o aparatos no sean de la calidad requerida o bien no estén correctamente preparados, el Ingeniero Director ordenará al Contratista que los sustituya por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos de Condiciones o, a falta de éstos, a las órdenes del Ingeniero Director.

Artículo 12.

Es obligación de la Contrata ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no esté expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que lo disponga el Ingeniero Director y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán por cuenta y riesgo del Contratista las máquinas y demás medios auxiliares que se necesiten para la debida marcha y ejecución de los trabajos, no cabiendo, por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de medios auxiliares.

Serán también cuenta del Contratista los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallados de protección provisionales, señales, y todo lo necesario para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

Epígrafe III: Recepción de las instalaciones

Artículo 13.

Terminadas las obras e instalaciones, si se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, habiendo sido efectuadas a su vez las pruebas de la totalidad de las instalaciones, se darán por recibidos provisionalmente.

De la recepción provisional se levantará un acta, por triplicado, que será firmada por el Propietario, el Contratista y el Ingeniero Director de la obra. No se podrá recibir provisionalmente la obra mientras no figuren en poder del Ingeniero Director y sean conformes por su parte la totalidad de los planes de instalaciones terminadas con sus permisos correspondientes. De los planos deberán entregarse dos ejemplares reproducibles y tres copias, y de la documentación escrita tres copias.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar el acta y se especificará en la mismas las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirando el cual se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder a la recepción provisional de las obras.

Artículo 14.

Desde la fecha en que la recepción provisional quede hecha, comienza a correr el plazo de garantía que será de un año. Durante este período el Contratista se hará cargo de todas las reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

Artículo 15.

Transcurrido el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva de las obras con las mismas formalidades señaladas para la provisional y, si éstas se encuentran en perfecto estado, se darán por recibidas y el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica, subsistiendo la responsabilidad civil durante un período de diez años contados a partir de la recepción definitiva, de acuerdo con el artículo 1.951 en relación con el 1.909 del Código Civil.

En caso contrario, se retrasará la recepción definitiva hasta que a juicio del Ingeniero Director y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinan en este Pliego.

Si del nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la Contrata con pérdida de la fianza, a no ser que el Propietario estime conveniente concederle un nuevo plazo, el cual sería improrrogable.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Artículo 16.

Terminadas las obras se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificación del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Facultativa con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra, que no estuvieran autorizados por escrito, a la Propiedad con el visto bueno del Ingeniero Director.

Artículo 17.

En caso de rescisión de la Contrata, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio que se redactará de acuerdo con ambas partes e incluirá el importe de las unidades de obras realizadas hasta la fecha de rescisión.

Epígrafe IV: Facultades de la dirección de obras

Artículo 18.

Además de todas las facultades particulares que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen, por sí mismo o por sus representantes técnicos, y todo ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de las obras anexas se lleven a cabo, pudiendo incluso con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la correcta marcha de las obras.

El Contratista no podrá recibir órdenes relativas a la obra, a su distribución y a los materiales, más que a las que provengan del Ingeniero Director de la obra.

Capítulo 3. Condiciones de índole económica

Epígrafe I: Base fundamental

Artículo 1.

El Contratista tiene derecho a percibir el importe de todos los trabajos que hayan sido ejecutados, siempre que éstos hayan sido realizados con arreglo a lo estipulado en el Proyecto.

Epígrafe II: Garantías de cumplimiento y fianzas

Artículo 2.

El Ingeniero Directo podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al fin de cerciorarse que reúno todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato. Dichas referencias, si le son pedidas, las deberá presentar el Contratista antes de la firma del Contrato.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Artículo 3.

El contratista dispondrá de un plazo de siete días a partir de la fecha de notificación para realizar la fianza, que ascenderá al 10 % del presupuesto de las obras adjudicadas.

Artículo 4.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero o directamente por administración abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el Propietario en el caso de que el importe de la fianza no sea suficiente para abonar el importe de los trabajos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

Artículo 5.

La fianza depositada será devuelta al Contratista, en un plazo que no excederá de treinta días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del municipio, en cuyo término se halle ubicado la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra él por los daños y perjudicados que sean de su cuenta o por deudas de jornales y materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

Epígrafe III: Precios y revisiones

Artículo 6.

Los precios base del Contratista serán establecidos en el presupuesto de este Proyecto, siendo susceptible de revisión si la fecha de ejecución del Contrato excede de seis meses a partir de la fecha de redacción de este Proyecto.

Artículo 7.

No se admitirán mejoras de obras más que en el caso de que la Dirección Facultativa, de acuerdo con la Propiedad, haya ordenado por escrito la ejecución de trabajo 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 medidas contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto. El Contratista no tendrá derecho a indemnización o modificación del precio unitario contratado por el hecho de que aumenten o disminuyan las unidades contratadas inicialmente. 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 y los aumentos que todas estas mejoras de obras supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Artículo 8.

Contratándose las obras a riesgo y aventura es natural, por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante, y dada la continua variabilidad de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característico de determinadas épocas anormales, se admite durante ellas la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con los precios del mercado.

Por ello, en los casos de revisión en alza, el Contratista puede solicitar del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precios, que repercuta aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, hay aumentado, especificándose y acordándose también previamente la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se deberá tener en cuenta, cuando así proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el Propietario.

Si el Propietario, o el Ingeniero Director en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de materiales, transporte, etc., que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlo, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores a los perdidos por el Contratista, en cuyo caso se tendrían en cuenta para la revisión los precios de los materiales, transporte, etc., adquiridos por el Contratista merced a la información del Propietario.

Cuando el Propietario, o el Ingeniero Director, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc., concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra, y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando en los documentos aprobados por ambas partes figurarse el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

Epígrafe IV: Valoración y abono de los trabajos

Artículo 9.

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente Presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importe el del tanto por ciento que corresponda a beneficio industrial y descontando el tanto por cierto que corresponda a la baja en la subasta hecha por el contratista.

Artículo 10.

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmado por ambas partes. La mediación final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda después de haberse verificado dicha medición y en los documentos que la acompañan, deberá aparecer la conformidad del Contratista o de su representante legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

Artículo 11.

Se supone que el Contratista ha estudiado detenidamente los documentos que componen el Proyecto y, al no haber realizado ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de modo que, si la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si, por el contrario, el número de unidades fuera inferior se descontará del Presupuesto.

Artículo 12.

Cuando por causa de rescisión u otras causas sea preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del Presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la que está establecida en los Cuadros de Precios.

Artículo 13.

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden. La Propiedad se reserva en todo momento, y sobre todo al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de los jornales y materiales invertidos en la obra, a cuyo efecto deberá presentar los comprobantes que se le exijan.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Artículo 14.

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación final, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones en el Proyecto, siempre y cuando éstas hayan sido previamente aprobadas con sus precios por el Ingeniero Director.

Para poder efectuar la liquidación general será preceptiva la entrega previa de la misma, de los ejemplares completos de planos en papel reproducible y tres copias de los mismos. Estos planos recogerán con todo detalle la instalación en posición definitiva.

Salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa, y puesto que los presupuestos contratados de instalaciones son cerrados, en ningún caso podrán sobrepasarse los montantes contratados por las obras mencionadas.

Artículo 15.

Los pagos serán efectuados por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá exactamente al de las certificaciones de obra expendidas por el Ingeniero Director.

Artículo 16.

El contratista no podrá nunca, alegando retrasos en los pagos, suspender los trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponda con arreglo al plazo en que deben terminarse.

Artículo 17.

El importe de la indemnización que deberá abonar el Contratista por causa de retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras contratadas será el importe de la suma de los perjuicios materiales causados, siempre debidamente justificados.

Artículo 18.

El contratista no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en la mano de obra, salvo en los casos de fuerza mayor, considerándose como tales únicamente los siguientes:

- Los incendios causados por electricidad atmosférica.
- Los daños producidos por terremotos.
- Los daños producidos por vientos huracanados y crecidas de ríos superiores a las previstas en la comarca, siempre y cuando exista constancia inequívoca de que el Contratista tornó las medidas posibles dentro de sus medios para evitar o atenuar los daños.
- Los daños que provengan de movimientos de terreno en que estén construidas las obras.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

- Los destrozos producidos violentamente, a mano armada, en época de guerra, revueltas populares o robos tumultuosos.
- La indemnización se referirá exclusivamente al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra. En ningún caso incluirá medios auxiliares, maquinaria, etc., propiedad de la Contrata.

Capítulo 4. Condiciones de índole legal

Artículo 1.

Para aquellas cuestiones, litigios o diferencias que pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a un juicio de amigables componentes nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director y, en último caso, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la Propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en aquellas condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

El Contratista se obliga a lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajo y, además, a lo dispuesto en la de Accidentes de Trabajo, Subsidiado Familiar y Seguros Sociales.

Será de encargo y cuenta del Contratista el vallado y vigilancia del lugar de las obras, vigilando que no se realicen durante las obras, por los poseedores de las fincas contiguas, actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Artículo 2.

Se consideran causas suficientes de rescisión del contrato las señaladas a continuación:

1. La muerte o incapacidad del Contratista.
2. La quiebra del Contratista.
3. Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:
 - La modificación del Proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director, y, en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución como consecuencia de estas modificaciones represente en más o en menos el 25 %, como mínimo, del importe de aquel.
 - Las modificaciones de unidades de obra, siempre que éstas representen variaciones en más o en menos del 40 %, como mínimo, de las unidades que figuran en las mediciones del Proyecto, o más del 50 % de las unidades del Proyecto modificadas.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

4. La suspensión de la obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año.
5. El no dar comienzo la Contrata a los trabajos de la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación.
6. La terminación del plazo de ejecución de la obra sin haberse llegado a ésta.
7. El abandono de la obra sin causa justificada.
8. La mala fe en la ejecución de los trabajos.

Artículo 3.

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a los dispuesto a estos respectos en la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su cumplimiento y sin que, por ningún concepto, pueda quedar afectada la Propiedad ni la Dirección Facultativa por responsabilidad en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes establezcan para evitar, en lo posible, accidentes a los operarios en todos los lugares peligrosos de la obra.

Artículo 4.

El Contratista será responsable de todos los accidentes, por inexperiencia o por descuido, que sobrevinieran en la zona de obras, y será de su cuenta el abono de las indemnizaciones, a quien corresponda y cuando hubiere lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuese requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo 5.

La Propiedad se reserva las antigüedades, obras de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones practicadas en sus terrenos.

El Contratista deberá emplear, para extraer, las precauciones que le sean indicadas por la Dirección.

La Propiedad abonará al Contratista el exceso de obra o gastos que estos trabajos ocasionen.

Serán asimismo de la exclusiva pertenencia de la Propiedad los materiales y corrientes de agua que, como consecuencia de la ejecución de las obras, aparecieran en los terrenos en los que se realizan las mismas, pero el Contratista tendrá derecho a utilizarlas. En el caso de tratarse de aguas y si las utiliza, serán a cargo del Contratista las obras que sean necesarias para recogerlas o derivarlas para su utilización.

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

La autorización para el aprovechamiento de gravas, arenas y toda clase de materiales procedentes de los terrenos donde los trabajos se ejecuten, así como las condiciones técnicas y económicas en que estos aprovechamientos han de concertarse y ejecutarse, se señalarán para cada caso concreto por la Dirección.

Artículo 6.

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realicen, correrá al cargo de la Contrata, siempre que en el Proyecto no se estipule lo contrario.

No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos los conceptos que el Ingeniero Director considere justo hacerlo.

Artículo 7.

En todo lo previsto en este Pliego de Condiciones, serán de aplicación con carácter de norma suplementaria los preceptos del texto articulado de la Ley y Reglamento General de Contratistas actual vigente.

Palencia, diciembre de 2020

El alumno de la titulación Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Fdo.: Javier Concejo Andrés

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DE LAS MEDICIONES

CAPÍTULO 1. ESTUDIOS PREVIOS	1
1.1. Estudio geotécnico	1
CAPÍTULO 2. ALMACÉN	2
2.1. Acondicionamiento del terreno	2
2.2. Cimentación	3
2.3. Estructura	5
2.4. Cerramientos	6
2.5. Cubierta	7
2.6. Carpintería y cerrajería	8
2.7. Instalación eléctrica	9
2.8. Gestión de residuos	12
CAPÍTULO 3. OPERACIONES PREVIAS A LA PLANTACIÓN	13
3.1. Labor de subsolado	13
CAPÍTULO 4. MATERIAS PRIMAS	14
4.1. Material vegetal	14
CAPÍTULO 5. PLANTACIÓN	15
5.1. Alquiler de máquina plantadora guiada de GPS	15
5.2. Colocación de protectores de PVC y barras de acero	16
5.3. Revisión general	17
5.4. Poda de formación	18
CAPÍTULO 6. INSTALACIÓN DE LA ESPALDERA	19
6.1. Instalación de la espaldera	19
CAPÍTULO 7. MAQUINARÍA.....	21
7.1. Cultivador	21
7.2. Pulverizador hidráulico	21
7.3. Despuntadora	21
7.4. Prepodadora	21
7.5. Remolque	21

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

7.6. Tijera manual	22
7.7. Tijera eléctrica	22
7.8. Abonadora localizada	22
7.9. Remolque esparcidor	22
CAPÍTULO 8. CAMINOS DE SERVICIO	23
8.1. Acondicionamiento del terreno	23
8.2. Pavimentación	24
8.3. Gestión de residuos	25
CAPÍTULO 9. SEGURIDAD Y SALUD	26
9.1. Instalaciones del personal	26
9.2. Protecciones individuales	27
9.3. Protecciones colectivas	29

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

CAPITULO 1. ESTUDIOS PREVIOS

1.1. Estudio geotécnico

1.1.1 1001 Ud. Estudio geotécnico realizado previamente al inicio del proyecto, consta de un estudio de tipo completo, con ensayos realizados en campo tales como calicatas, sondeos y ensayos de penetraciones.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Estudio geotécnico	1				1	
					Total Ud.	1,000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

CAPITULO 2. ALMACÉN

2.1. Acondicionamiento del terreno

2.1.1 2001 m² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Superficie almacén mayorada 1 m por cada lado		32,000	14,000			
					448,000	448,000
					Total m²	448,000

2.1.2 2002 m³ Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapatas pórticos hastiales	4	2,850	2,850	0,700	22,743	
Zapatas pórticos centrales	10	1,950	2,700	0,600	31,590	
Zapatas de muro largo de nave	2	17,400	0,400	0,400	5,568	
Zapatas de muro ancho de nave	2	9,150	0,400	0,400	2,928	
					Total m³	62,829

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.2. Cimentación

2.2.1 2003 m³ Hormigón HL-250/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapatas pórticos hastiales	4	2,850	2,850	0,100	3,249	
Zapatas pórticos centrales	10	1,950	2,700	0,100	5,265	
Zapatas de muro largo de nave	2	17,400	0,400	0,100	1,392	
Zapatas de muro ancho de nave	2	9,150	0,400	0,100	0,732	
					Total m³	10,638

2.2.2 2004 m² Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Solera		30,000	12,000			
					Total m²	360,000

2.2.3 2005 m³ Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba para formación de losa de cimentación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Solera		30,000	12,000	0,200		
					Total m³	72,000

2.2.4 2006 m² Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapatas pórticos hastiales	4	2,850	2,850		32,490	
Zapatas pórticos centrales	10	1,950	2,700		52,650	
Zapatas de muro largo de nave	2	17,400	0,400		13,920	
Zapatas de muro ancho de nave	2	9,150	0,400		7,320	
					Total m²	106,380

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.2.5 2007 m³ Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión para formación de zapata de cimentación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapatas pórticos hastiales	4	2,850	2,850	0,700	22,743	
Zapatas pórticos centrales	10	1,950	2,700	0,600	31,590	
Zapatas de muro largo de nave	2	17,400	0,400	0,400	5,568	
Zapatas de muro ancho de nave	2	9,150	0,400	0,400	2,928	
					Total m³	62,829

2.2.6 2008 kg Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.

	Uds.	Largo	Sección	Peso (Kg/m)	Parcial	Subtotal
Zapatas pórticos centrales	80	0,35	20 mm	2,470	69,160	
Zapatas pórticos hastiales	16	0,60	25 mm	3,850	36,960	
					Total kg	106,120

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.3. Estructura

2.3.1 2009 **Ud.** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 22 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 60 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Placas de anclaje para pórticos hastiales	4				4,000	
					Total Ud.	4,000

2.3.2 2010 **Ud.** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x400 mm y espesor 18 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 35 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Placas de anclaje para pórticos centrales	10				10,000	
					Total Ud.	10,000

2.3.3 2011 **kg** Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

	Uds.	Largo	Peso (Kg/m)	Parcial	Subtotal	
Pilar central HE 180 A	10	5,000	35,500	1.775,000		
Pilar hastial HE 300 A	4	5,000	90,510	1.810,200		
Dintel central IPE 300	10	6,185	42,260	2.613,781		
Dintel hastial IPE 240	4	6,185	31,470	778,568		
					Total kg	6.977,549

2.3.4 2012 **kg** Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.

	Uds.	Largo	Peso (Kg/m)	Parcial	Subtotal
Correas ZF-160x2.0	60	5,000	2,730	819,000	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.4. Cerramientos

2.4.1 2013 m³ Muro de hormigón armado 2C, de entre 3 y 6 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Muro largo de nave	2	30,000	0,300	4,000	72,000	
Muro ancho de nave (sin puerta)	1	12,000	0,300	4,000	14,400	
Muro ancho de nave (con puerta)	1	8,000	0,300	4,000	9,600	
Total m³					96,000	

2.4.2 2014 m² Fachada de paneles sándwich aislantes, de 35 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor cada una y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media, colocados en posición horizontal y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich. El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.

	Uds.	Largo	Alto	Parcial	Subtotal
Cerramiento lateral de la nave	2	30,000	1,000	60,000	
Cerramiento frontal y trasero de la nave (hasta altura del alero)	2	12,000	1,000	24,000	
Cerramiento frontal y trasero de la nave (desde altura del alero a cumbrera)	2	9,000	1,000	18,000	
Total m²				102,000	

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.5. Cubierta

2.5.1 2015 m² Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubierta inclinada	2	30,000	6,185		371,100	
					Total m²	371,100

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.6. Carpintería y cerrajería

2.6.1 2016 Ud. Puerta seccional industrial, de 5x4 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puerta	1					
					Total Ud.	1,000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.7. Instalación eléctrica

2.7.1 2017 m Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1)

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acometida	200				200,000	
Derivación individual	1				1,000	
					Total m	201,000

2.7.2 2018 m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea iluminación	30				30,000	
					Total m	30,000

2.7.3 2019 m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea tomas de corriente	26,50				26,500	
					Total m	26,500

2.7.4 2020 Ud. Interruptor magnetotérmico automático con una intensidad nominal de 25 A, de hasta 230 V, para la iluminación y las tomas de corriente, según el reglamento de baja tensión.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Magnetotermico	2				2	
					Total Ud.	2,000

2.7.5 2021 Ud. Interruptor diferencial de intensidad nominal de 40 A, e intensidad nominal de defecto 30 mA, según el reglamento de baja tensión.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Diferencial	1				1	
					Total Ud.	1,000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.7.6 2022 Ud. Interruptor automático general de intensidad nominal de 40 A, e intensidad nominal de defecto 30 mA, según el reglamento de baja tensión.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
General	1				1	
					Total Ud.	1,000

2.7.7 2023 Ud. Interruptor simple de tecla con 10A/250V.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Interruptor	1				1	
					Total Ud.	1,000

2.7.8 2024 Ud. Toma de corriente, de 2 polos y tierra, de 16 A y 230 V, según el reglamento de baja tensión.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tomas de corriente	3				3	
					Total Ud.	3,000

2.7.9 2025 Ud. Luminarias de led de tipo industrial con una potencia de 200 W.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Luminarias	6				6	
					Total Ud.	6,000

2.7.10 2026 Ud. Arqueta prefabricada de hormigón armado para control de la conducción eléctrica de la acometida con medidas interiores de 0,6x0,5x0,5 m.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Arqueta	4				4	
					Total Ud.	4,000

2.7.11 2027 m³ Excavación de zanjas para instalación de la acometida, hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación		200,000	0,200	0,90	36,000	
					Total m³	36,000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.7.12 2028 m³ Relleno envolvente y principal de zanjas para instalación de la acometida, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Relleno		200,000	0,200	0,90	36,000	
					Total m³	36,000

2.7.13 2029 m Tubo corrugado con doble pared de PVC de 160 mm de diámetro nominal para canalización enterrada, con un grado de protección mecánica de 9, según el reglamento de baja tensión.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubo PVC		200,000			200,000	
					Total m	200,000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.8. Gestión de residuos

2.8.1 2028 m³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tierra del desbroce y limpieza del terreno nave	1	32,000	14,000	0,250	112,00	
Zapatas pórticos hastiales	4	2,850	2,850	0,700	22,743	
Zapatas pórticos centrales	10	1,950	2,700	0,600	31,590	
Zapatas de muro largo de nave	2	17,400	0,400	0,400	5,568	
Zapatas de muro ancho de nave	2	9,150	0,400	0,400	2,928	
					Total m³	174,829

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

CAPITULO 3. OPERACIONES PREVIAS A LA PLANTACIÓN

3.1. Labor de subsolado

3.1.1 3001 **Días** Labor de desfonde con tractor de la explotación de 120 CV, y con subsolador vibratorio suspendido de tres brazos, que será alquilado, ejecutándose la labor a una profundidad de 70 cm, con inversión de horizontes, en terrenos sueltos de pendiente menor al 35% y pedregosidad baja o nula.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tiempo de alquiler	16,000				16,000	
					Total días	16,000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

CAPITULO 4. MATERIAS PRIMAS

4.1. Material vegetal

4.1.1 4001 Ud. Compra, recepción y acondicionamiento de las plantas certificadas a raíz desnuda.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Plantas	93.991,00				93.991,00	
					Total Ud.	93.991,000

4.1.2 4002 Ud. Compra, recepción y acondicionamiento de las plantas certificadas para reposición de marras.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Plantas	2.820,00				2.820,00	
					Total Ud.	2.820,000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

CAPITULO 5. PLANTACIÓN

5.1. Alquiler de máquina plantadora guiada de GPS

5.1.1 5001 Ha Plantación con arado plantador y tractor agrícola de 170 CV, distancia entre plantones de 1,5 m, anchura entre líneas de 3m, nudo de injerto 4 cm por encima del nivel del suelo. i/pp de remolque y tractor auxiliar.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Superficie total parcela	1				42,300	
					Total Ha	42,300

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

5.2. Colocación de protectores de PVC y barras de acero

5.2.1 5002 Ud. Suministro y colocación de tubo protector de polipropileno extruido, doble capa, de 50mm. de diámetro aprox., resistente a los rayos UV y fotodegradable a partir de 5 años, de 60 cm de altura, empotrado en el terreno y con aporcado de tierras a una altura de 25 cm.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubos protectores	93.991,00				93.991,00	
					Total Ud.	93.991,000

5.2.2 5003 Ud. Entutorado de plantas jóvenes con barra de tetroacero de 100 mm. de diámetro, y 0,62kg/m, hincado 40 cm. en el terreno y atado de la planta con aros de macarrón plástico cada 30 cm.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tutores	93.991,00				93.991,00	
					Total Ud.	93.991,000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

5.3. Revisión general

5.3.1 5004 Ha Revisión general de las plantas, colocando bien las que se hallen en mala posición.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Superficie total parcela	1				42,300	
					Total Ha	42,300

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

5.4. Poda de formación

5.4.1	5005	Ha	Poda de formación, conformando el sistema de conducción.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Superficie total parcela	1				42,300	
							Total Ha	42,300

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

CAPITULO 6. INSTALACIÓN DE LA ESPALDERA

6.1. Instalación de la espaldera

6.1.1 6001 Ud. Postes para espalderas, postes extremos de madera de pino de 10/12 mm de D. y 2,5m de altura, colocados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Postes extremos	945				945	
					Total Ud.	945,000

6.1.2 6002 Ud. Postes para espalderas, postes intermedios de acero galvanizado, con un recubrimiento de zinc de 25 micras, altura del poste 2,4m. colocados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Postes intermedios	25.643				25.643,000	
					Total Ud.	25.643,000

6.1.3 6003 Ud. Alambre para espaldera, formado por alambre galvanizado de 2,2 mm de diámetro. Entregado en rollos de 850 m y 25 kg.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Alambre 2,2 mm	571				571,000	
					Total Ud.	571,000

6.1.4 6004 Ud. Alambre para espaldera, formado por alambre galvanizado de 2,7 mm de diámetro. Entregado en rollos de 1.000 m y 25 kg.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Alambre 2,7 mm	162				162,000	
					Total Ud.	162,000

6.1.5 6005 Ud. Material para instalación de espaldera, formado por anclajes a base de barra de acero de 7 mm de D. y 40 cm de longitud, en cuyos extremos lleva una hélice de 11 cm de D.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Anclajes	945				945,000	
					Total Ud.	945,000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

6.1.6 6006 Ud. Material para instalación de espaldera, formado por tensores "Gripple" Medium, entregado en paquetes de 200 unidades.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tensores	29				29,000	
					Total Ud.	29,000

6.1.7 6007 Ud. Material para instalación de espaldera, formado por grampiones de acero galvanizado de 3 mm de espesor y 30 mm de largo en forma de U, en paquetes de 2.000 unidades.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Grampiones	5				5,000	
					Total Ud.	5,000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

CAPITULO 7. MAQUINARÍA

7.1. Cultivador

7.1.1	7001	Ud.	Cultivador de 7 brazos de doble espiral.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				1				1	
								Total Ud.	1,000

7.2. Pulverizador hidráulico

7.2.1	7002	Ud.	Pulverizador hidráulico arrastrado de 2.500L.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				1				1	
								Total Ud.	1,000

7.3. Despuntadora

7.3.1	7003	Ud.	Despuntadora suspendida de dos planos verticales y 1,20 m de corte.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				1				1	
								Total Ud.	1,000

7.4. Prepodadora

7.4.1	7004	Ud.	Prepodadora.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				1				1	
								Total Ud.	1,000

7.5. Remolque

7.5.1	7005	Ud.	Remolque 25.000 Kg basculante.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				1				1	
								Total Ud.	1,000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

7.6. Tijera manual

7.6.1	7006	Ud.	Tijera manual.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Adquisición de maquinaria	10				10	
								Total Ud.	10,000

7.7. Tijera eléctrica

7.7.1	7007	Ud.	Tijera eléctrica.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Adquisición de maquinaria	5				5	
								Total Ud.	5,000

7.8. Abonadora localizadora

7.8.1	7008	Ud.	Abonadora localizadora especial para viñedo de 550 kg de capacidad.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Adquisición de maquinaria	1				1	
								Total Ud.	1,000

7.9. Remolque esparcidor

7.9.1	7009	Ud.	Remolque esparcidor de estiércol especial para viñedo de 5 t de capacidad.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Adquisición de maquinaria	1				1	
								Total Ud.	1,000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

CAPITULO 8. CAMINOS DE SERVICIO

8.1. Acondicionamiento del terreno

8.1.1 8001 m² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Camino perimetral	1	2.754,000	5,000		13.770,000	
Caminos principales	1	1.270,500	9,000		11.434,500	
Caminos secundarios	1	1.368,700	5,000		6.843,500	
					Total m²	32.048,000

8.1.2 8002 m² Compactación mecánica de fondo de excavación, con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Camino perimetral	1	2.754,000	5,000		13.770,000	
Caminos principales	1	1.270,500	9,000		11.434,500	
Caminos secundarios	1	1.368,700	5,000		6.843,500	
					Total m²	32.048,000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

8.2. Pavimentación

8.2.1 8003 m³ Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Camino perimetral	1	2.754,000	5,000	0.,150	2.065,500	
Caminos principales	1	1.270,500	9,000	0.,150	1.715,715	
Caminos secundarios	1	1.368,700	5,000	0.,150	1.026,525	
					Total m³	4.807,740

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

8.3. Gestión de residuos

8.3.1 8004 m³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Camino perimetral	1	2.754,000	5,000	0,250	3.442,500	
Caminos principales	1	1.270,500	9,000	0,250	2.858,625	
Caminos secundarios	1	1.368,700	5,000	0,250	1.710,875	
					Total m³	8.012,000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

CAPITULO 9. SEGURIDAD Y SALUD

9.1. Instalación del personal

9.1.1 9001 Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Caseta prefabricada para aseos	1				1	
					Total Ud.	1,000

9.1.2 9002 Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Caseta prefabricada para vestuarios	1				1	
					Total Ud.	1,000

9.1.3 9003 Ud. Transporte de caseta prefabricada de obra, hasta una distancia máxima de 200 km.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Transporte de caseta	2				2	
					Total Ud.	2,000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

9.2. Protecciones individuales

9.2.1 9004 **Ud.** Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 1 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Casco golpes	3				3	
					Total Ud.	3,000

9.2.2 9005 **Ud.** Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Gafas de protección	3				3	
					Total Ud.	3,000

9.2.3 9006 **Ud.** Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Guantes	20				20	
					Total Ud.	20,000

9.2.4 9007 **Ud.** Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Orejeras	3				3	
					Total Ud.	3,000

9.2.5 9008 **Ud.** Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Botas	3				3	
					Total Ud.	3,000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

9.2.6	9009	Ud. Mono de protección, amortizable en 5 usos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Mono de protección	3				3	
							Total Ud.	3,000

9.2.7	9010	Ud. Cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, amortizable en 10 usos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cinturón	20				20	
							Total Ud.	20,000

9.2.8	9011	Ud. Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Faja lumbar	20				20	
							Total Ud.	20,000

9.2.9	9012	Ud. Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Mascarilla autofiltrante	3				3	
							Total Ud.	3,000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

9.3. Protecciones colectivas

9.3.1 9013 Ud. Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Botiquín	1				1	
					Total Ud.	1,000

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO 5.PRESUPUESTO

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS Nº 1. PRECIOS UNITARIOS DE UNIDADES DE OBRA	1
CUADRO DE PRECIOS Nº 2. PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA DESCOMPUESTOS	12
PRESUPUESTOS PARCIALES	42
PRESUPUESTO TOTAL.....	49

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

CUADRO DE PRECIOS Nº 1.

PRECIOS UNITARIOS DE

UNIDADES DE OBRA

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Designación	Importe
1. Estudios previos		
1.1. Estudio geotécnico		
1.1.1	<p>Ud.Estudio geotécnico realizado previamente al inicio del proyecto, consta de un estudio de tipo completo, con ensayos realizados en campo tales como calicatas, sondeos y ensayos de penetraciones.</p> <p>SETECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS</p>	765,00
2. Almacén		
2.1. Acondicionamiento del terreno		
2.1.1	<p>m²Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p>UN EURO CON CUATRO CENTIMOS</p>	1,04
2.1.2	<p>m³Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y UN CENTIMO</p>	23,91
2.2. Cimentación		
2.2.1	<p>m³Hormigón HL-250/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>SETENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CENTIMOS</p>	72,48
2.2.2	<p>m²Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p>DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CENTIMOS</p>	2,62
2.2.3	<p>m³Hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con bomba para formación de losa de cimentación.</p> <p>SETENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA CENTIMOS</p>	79,80
2.2.4	<p>m²Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>CATORCE EUROS CON CUARENTA Y DOS CENTIMOS</p>	14,42

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Designación	Importe
2.2.5	m ³ Hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión para formación de zapata de cimentación. SETENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CENTIMOS	79,94
2.2.6	kgAcero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores. NOVENTE Y CUATRO CENTIMOS	0,94
2.3. Estructura		
2.3.1	Ud.Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 22 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 60 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. CIENTO DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y DOS CENTIMOS	117,32
2.3.2	Ud.Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x400 mm y espesor 18 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 35 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. CINCUENTA Y CINCO EUROS CON VEINTISEIS CENTIMOS	55,26
2.3.3	kgAcero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. UN EURO CON SESENTA CENTIMOS	1,60
2.3.4	KgAcero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta. DOS EUROS CON TREINTA Y DOS CENTIMOS	2,32

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Designación	Importe
2.4. Cerramientos		
2.4.1	<p>m³Muro de hormigón armado 2C, de entre 3 y 6 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra</p> <p>DOS CIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y TRES CENTIMOS</p>	255,63
2.4.2	<p>m²Fachada de paneles sándwich aislantes, de 35 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor cada una y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media, colocados en posición horizontal y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich. El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.</p> <p>OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA CENTIMOS</p>	84,50
2.5. Cubierta		
2.5.1	<p>m²Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.</p> <p>CINCUENTA Y DOS EUROS CON DIECIOCHO CENTIMOS</p>	52,18

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Designación	Importe
2.6. Carpintería y cerrajería		
2.6.1	<p>Ud. Puerta seccional industrial, de 5x4 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).</p> <p>TRES MIL SETECIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON UN CENTIMO</p>	3.793,01
2.7. Instalación eléctrica		
2.7.1	<p>mCable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1)</p> <p>TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CENTIMOS</p>	3,33
2.7.2	<p>mCable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).</p> <p>SESENTA Y UN CENTIMOS</p>	0,61
2.7.3	<p>mCable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).</p> <p>SETENTA Y NUEVE CENTIMOS</p>	0,79
2.7.4	<p>Ud. Interruptor magnetotérmico automático con una intensidad nominal de 25 A, de hasta 230 V, para la iluminación y las tomas de corriente, según el reglamento de baja tensión.</p> <p>DIECIOCHO EUROS CON ONCE CENTIMOS</p>	18,11
2.7.5	<p>Ud. Interruptor diferencial de intensidad nominal de 40 A, e intensidad nominal de defecto 30 mA, según el reglamento de baja tensión.</p> <p>CIENTO SIETE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CENTIMOS</p>	107,49
2.7.6	<p>Ud. Interruptor automático general de intensidad nominal de 40 A, e intensidad nominal de defecto 30 mA, según el reglamento de baja tensión.</p> <p>CIENTO SETENTA EUROS CON OCHENTA Y TRES CENTIMOS</p>	170,83
2.7.7	<p>Ud. Interruptor simple de tecla con 10A/250V.</p> <p>CINCO EUROS CON DIECIOCHO CENTIMOS</p>	5,18
2.7.8	<p>Ud. Toma de corriente, de 2 polos y tierra, de 16 A y 230 V, según el reglamento de baja tensión.</p> <p>SIETE EUROS CON TREINTA Y DOS CENTIMOS</p>	7,32
2.7.9	<p>Ud. Luminarias de led de tipo industrial con una potencia de 200 W.</p> <p>CIENTO CINCUENTA EUROS CON CUARENTA CENTIMOS</p>	150,40
2.7.10	<p>Ud. Arqueta prefabricada de hormigón armado para control de la conducción eléctrica de la acometida con medidas interiores de 0,6x0,5x0,5 m.</p> <p>SETENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y DOS CENTIMOS</p>	76,42

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Designación	Importe
2.7.11	m³ Excavación de zanjas para instalación de la acometida, hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CENTIMOS	16,34
2.7.12	m³ Relleno envolvente y principal de zanjas para instalación de la acometida, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. SEIS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CENTIMOS	6,52
2.7.13	m Tubo corrugado con doble pared de PVC de 160 mm de diámetro nominal para canalización enterrada, con un grado de protección mecánica de 9, según el reglamento de baja tensión. CUATRO EUROS CON VEINTICINCO CENTIMOS	4,25
2.8. Gestión de residuos		
2.8.1	m³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CENTIMOS	4,57
3. Operaciones previas a la plantación		
3.1. Labor de subsolado		
3.1.1	Días Labor de desfonde con tractor de la explotación de 120 CV, y con subsolador vibratorio suspendido de tres brazos, que será alquilado, ejecutándose la labor a una profundidad de 70 cm, con inversión de horizontes, en terrenos sueltos de pte. DOSCIENTOS EUROS	200,00
4. Materias primas		
4.1. Material Vegetal		
4.1.1	Ud. Compra, recepción y acondicionamiento de las plantas certificadas a raíz desnuda. UN EURO CON CINCO CENTIMOS	1,05
4.1.2	Ud. Compra, recepción y acondicionamiento de las plantas certificadas para reposición de marras. UN EURO CON CINCO CENTIMOS	1,05

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Designación	Importe
5. Plantación		
5.1. Alquiler de máquina plantadora guiada de GPS		
5.1.1	Ha Plantación con arado plantador y tractor agrícola de 170 CV, distancia entre plantones de 1,5 m, anchura entre líneas de 3m. Nudo de injerto 4 cm por encima del nivel del suelo. i/pp de remolque y tractor auxiliar. CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CENTIMOS	189,74
5.2. Colocación de protectores de PVC y barras de acero		
5.2.1	Ud. Suministro y colocación de tubo protector de polipropileno extruido, doble capa, de 50mm. de diámetro aprox., resistente a los rayos UV y fotodegradable a partir de 5 años, de 60 cm de altura, empotrado en el terreno y con aporcado de tierras a una altura de 25 cm. UN EURO CON CINCUENTA CENTIMOS	1,50
5.2.2	Ud. Entutorado de plantas jóvenes con barra de tetroacero de 100 mm. de diámetro, y 0,62 kg/m hincado 40 cm. en el terreno y atado de la planta con aros de macarrón plástico cada 30 cm. UN EURO CON CATORCE CENTIMOS	1,14
5.3. Revisión general		
5.3.1	Ha Revisión general de las plantas, colocando bien las que estén en mala TREINTA Y OCHO EUROS CON VEINTICINCO CENTIMOS	38,25
5.4. Poda de formación		
5.4.1	Ha Poda de formación, conformando el sistema de conducción. CIENTO CATORCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CENTIMOS	114,75
6. Instalación de la espaldera		
6.1. Instalación de la espaldera		
6.1.1	Ud. Postes para espalderas, postes extremos de madera de pino de 10/12 mm de D. y 2,5m de altura, colocados. QUINCE EUROS CON QUINCE CENTIMOS	15,15
6.1.2	Ud. Postes para espalderas, postes intermedios de acero galvanizado, con un recubrimiento de zinc de 25 micras, altura del poste 2,4m., colocados. SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CENTIMOS	7,57
6.1.3	Rollo Alambres para espaldera, formado por alambre galvanizado de 2,2mm de diámetro. Entregado en rollos de 850 m y 25 kg. CIENTO VENTITRES EUROS CON DIECISIETE CENTIMOS	123,17
6.1.4	Rollo Alambres para espaldera, formado por alambre galvanizado de 2,7mm de diámetro. Entregado en rollos de 1.000 m y 25 kg. CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SIETE CENTIMOS	156,07

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Designación	Importe
6.1.5	Ud. Material para instalación de espaldera, formado por anclajes a base de barra de acero de 7 mm de D. y 40 cm de longitud, en cuyos extremos lleva una hélice de 11 cm de diámetro. CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CENTIMOS	4,58
6.1.6	Paquete Material para instalación de espaldera, formado por tensores "Gripple" Medium, entregado en paquetes de 200 unidades CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CENTIMOS	145,20
6.1.7	Paquete Material para instalación de espaldera, formado por grampiones de acero 3 mm y 30 mm de largo en forma de U, paquetes de 2.000 unidades SEIS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CENTIMOS	6,86
7. Maquinaria		
7.1. Cultivador		
7.1.1	Ud. Cultivador de 7 brazos de doble espiral. DOS MIL OCHOCIENTOS EUROS	2.800,00
7.2. Pulverizador hidráulico		
7.2.1	Ud. Pulverizador hidráulico arrastrado de 2.500L. SEIS MIL QUINIENTOS EUROS	6.500,00
7.3. Despuntadora		
7.3.1	Ud. Despuntadora suspendida de dos planos verticales y 1,20 m de corte. TRES MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS	3.575,00
7.4. Prepodadora		
7.4.1	Ud. Prepodadora. TRES MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	3.250,00
7.5. Remolque		
7.5.1	Ud. Remolque 25.000 Kg basculante. CUARENTA MIL EUROS	40.000,0
7.6. Tijera Manual		
7.6.1	Ud. Tijera manual. SESENTA Y CINCO EUROS	65,00
7.7. Tijera eléctrica		
7.7.1	Ud. Tijera eléctrica. MIL DOSCIENTOS EUROS	1.200,00
7.8. Abonadora localizadora		
7.8.1	Ud. Abonadora localizadora especial para viñedo de 550 kg de capacidad. CUATRO MIL EUROS	4.000,00

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Designación	Importe
7.9. Remolque esparcidor		
7.9.1	Ud. Remolque esparcidor de estiércol especial para viñedo de 5 t de capacidad. SEIS MIL EUROS	6.000,00
8. Caminos de servicio		
8.1. Acondicionamiento del terreno		
8.1.1	m ² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados UN EURO CON CUATRO CENTIMOS	1,04
8.1.2	m ² Compactación mecánica de fondo de excavación, con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. UN EURO CON TREINTA Y CUATRO CENTIMOS	1,34
8.2. Pavimentación		
8.2.1	m ² Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. VEINTISEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CENTIMOS	26,75
8.3. Gestión de residuos		
8.3.1	m ³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CENTIMOS	4,57

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Designación	Importe
9. Seguridad y salud		
9.1. Instalación del personal		
9.1.1	<p>Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejillas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>CIENTO SESENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y UN CENTIMO</p>	163,71
9.1.2	<p>Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejillas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>CIENTO DOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CENTIMO</p>	102,51
9.1.3	<p>Ud. Transporte de caseta prefabricada de obra, hasta una distancia máxima de 200 km.</p> <p>DOSCIENTOS DOCE EUROS CON TREINTA Y DOS CENTIMO</p>	212,32
9.2. Protecciones individuales		
9.2.1	<p>Ud. Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 1 usos.</p> <p>DOS EUROS CON TREINTA Y SEIS CENTIMOS</p>	2,36
9.2.2	<p>Ud. Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.</p> <p>DOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CENTIMOS</p>	2,64
9.2.3	<p>Ud. Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.</p> <p>TRES EUROS CON TREINTA Y UN CENTIMO</p>	3,31
9.2.4	<p>Ud. Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.</p> <p>UN EURO CON UN CENTIMO</p>	1,01

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Designación	Importe
9.2.5	Ud. Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y UN CENTIMO	22,61
9.2.6	Ud. Mono de protección, amortizable en 5 usos. SIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CENTIMOS	7,92
9.2.7	Ud. Cinturón con bolsa para herramientas, amortizable en 10 usos. DOS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CENTIMOS	2,45
9.2.8	Ud. Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos. CUATRO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CENTIMOS	4,86
9.2.9	Ud. Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso. DOS EUROS CON NOVENTA Y TRES CENTIMOS	2,93
9.3. Protecciones colectivas		
9.3.1	Ud. Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos. CIENTO UN EURO CON CUARENTA Y CINCO CENTIMOS	101,45

Palencia, diciembre de 2020

El alumno de la titulación Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Fdo.: Javier Concejo Andrés

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

CUADRO DE PRECIOS Nº 2.

PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA DESCOMPUESTOS

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
1. Estudios previos				
1.1. Estudio geotécnico				
1.1.1	1001	Ud.	Estudio geotécnico realizado previamente al inicio del proyecto, consta de un estudio de tipo completo, con ensayos realizados en campo tales como calicatas y penetraciones.	
			Estudio geotécnico	750,00€
			2,00 % Costes indirectos	15,00€
			Precio total por Ud.	765,00 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
2. Almacén				
2.1. Acondicionamiento del terreno				
2.1.1	2001	m ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.	
			Mano de obra	0,13€
			Maquinaria	0,89€
			2,00 % Costes indirectos	0,02€
			Precio total por m²	1,04 €
2.1.2	2002	m ³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.	
			Mano de obra	4,07€
			Maquinaria	19,37€
			2,00 % Costes indirectos	0,47€
			Precio total por m³	23,91 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
2.2. Cimentación				
2.2.1	2003	m ³	Hormigón HL-250/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.	
			Mano de obra	4,08€
			Materiales	66,98€
			2,00 % Costes indirectos	1,42€
			Precio total por m³	72,48 €
2.2.2	2004	m ²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.	
			Mano de obra	0,87€
			Materiales	1,70€
			2,00 % Costes indirectos	0,05€
			Precio total por m²	2,62 €
2.2.3	2005	m ³	Hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con bomba para formación de losa de cimentación.	
			Mano de obra	2,32€
			Maquinaria	7,14€
			Materiales	68,78€
			2,00 % Costes indirectos	1,56€
			Precio total por m³	79,80 €
2.2.4	2006	m ²	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	
			Mano de obra	12,77€
			Materiales	1,37€
			2,00 % Costes indirectos	0,28€
			Precio total por m²	14,42 €
2.2.5	2007	m ³	Hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión para formación de zapata de cimentación.	
			Mano de obra	6,32€
			Materiales	72,50€
			2,00 % Costes indirectos	1,57€
			Precio total por m³	79,94 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
2.2.6	2008	kg	Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.	
			Mano de obra	0,09€
			Materiales	0,83€
			2,00 % Costes indirectos	0,02€
			Precio total por kg	0,94 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
2.3. Estructura				
2.3.1	2009	Ud.	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 22 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 60 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.	
			Mano de obra	36,21€
			Materiales	78,74€
			Maquinaria	0,07€
			2,00 % Costes indirectos	2,30€
			Precio total por Ud.	117,32 €
2.3.2	2010	Ud.	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x400 mm y espesor 18 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 35 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.	
			Mano de obra	19,98€
			Materiales	34,13€
			Maquinaria	0,07€
			2,00 % Costes indirectos	1,08€
			Precio total por Ud.	55,26 €
2.3.3	2011	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	
			Mano de obra	0,56€
			Materiales	0,96€
			Maquinaria	0,05€
			2,00 % Costes indirectos	0,03€
			Precio total por kg	1,60 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
2.3.4	2012	kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.	
			Mano de obra	1,02€
			Materiales	0,98€
			Maquinaria	0,27€
			2,00 % Costes indirectos	0,05€
			Precio total por kg	2,32 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
2.4. Cerramientos				
2.4.1	2013	m ³	Muro de hormigón armado 2C, de entre 3 y 6 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m ³ , ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.	
			Mano de obra	103,55€
			Materiales	124,63€
			Maquinaria	22,44€
			2,00 % Costes indirectos	5,01€
			Precio total por m³	255,63 €
2.4.2	2014	m ²	Fachada de paneles sándwich aislantes, de 35 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor cada una y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m ³ de densidad media, colocados en posición horizontal y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich. El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.	
			Mano de obra	9,50€
			Materiales	73,34€
			2,00 % Costes indirectos	1,66€
			Precio total por m²	84,50 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
2.5. Cubierta				
2.5.1	2015	m ²	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m ³ , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.	
			Mano de obra	2,96€
			Materiales	48,20€
			2,00 % Costes indirectos	1,02€
			Precio total por m²	52,18 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
2.6 Carpintería y cerrajería				
2.6.1	2016	Ud.	Puerta seccional industrial, de 5x4 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	
			Mano de obra	492,82€
			Materiales	3.225,82€
			2,00 % Costes indirectos	74,37€
			Precio total por Ud.	3.793,01 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
2.7 Instalación eléctrica				
2.7.1	2017	m	Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1)	
			Mano de obra	2,11€
			Materiales	1,15€
			2,00 % Costes indirectos	0,07€
			Precio total por m	3,33 €
2.7.2	2018	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Mano de obra	0,34€
			Materiales	0,26€
			2,00 % Costes indirectos	0,01€
			Precio total por m	0,61 €
2.7.3	2019	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Mano de obra	0,34€
			Materiales	0,43€
			2,00 % Costes indirectos	0,02€
			Precio total por m	0,79 €
2.7.4	2020	Ud.	Interruptor magnetotérmico automático con una intensidad nominal de 25 A, de hasta 230 V, para la iluminación y las tomas de corriente, según el reglamento de baja tensión.	
			Precio total por Ud.	18,11 €
2.7.5	2021	Ud.	Interruptor diferencial de intensidad nominal de 40 A, e intensidad nominal de defecto 30 mA, según el reglamento de baja tensión.	
			Precio total por Ud.	107,49 €
2.7.6	2022	Ud.	Interruptor automático general de intensidad nominal de 40 A, e intensidad nominal de defecto 30 mA, según el reglamento de baja tensión.	
			Precio total por Ud.	170,83 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
2.7.7	2023	Ud.	Interruptor simple de tecla con 10A/250V. Precio total por Ud.	5,18 €
2.7.8	2024	Ud.	Toma de corriente, de 2 polos y tierra, de 16 A y 230 V, según el reglamento de baja tensión. Precio total por Ud.	7,32 €
2.7.9	2025	Ud.	Luminarias de led de tipo industrial con una potencia de 200 W. Precio total por Ud.	150,40 €
2.7.10	2026	Ud.	Arqueta prefabricada de hormigón armado para control de la conducción eléctrica de la acometida con medidas interiores de 0,6x0,5x0,5 m. Precio total por Ud.	76,42 €
2.7.11	2027	m ³	Excavación de zanjas para instalación de la acometida, hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Mano de obra Maquinaria 2,00 % Costes indirectos Precio total por m³	 3,74€ 12,28€ 0,32€ 16,34 €
2.7.12	2028	m ³	Relleno envolvente y principal de zanjas para instalación de la acometida, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. Mano de obra Maquinaria 2,00 % Costes indirectos Precio total por m³	 3,17€ 3,22€ 0,13€ 6,52 €
2.7.13	2029	m	Tubo corrugado con doble pared de PVC de 160 mm de diámetro nominal para canalización enterrada, con un grado de protección mecánica de 9, según el reglamento de baja tensión. Precio total por m	4,25 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
2.8. Gestión de residuos				
2.8.1	2028	m ³	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.	
			Maquinaria	4,48€
			2,00 % Costes indirectos	0,09€
			Precio total por m²	4,57 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
3. Operaciones previas a la plantación				
3.1. Labor de subsolado				
3.1.1	3001	Días	Labor de desfonde con tractor de la explotación de 120 CV, y con subsolador vibratorio suspendido de tres brazos, que será alquilado, ejecutándose la labor a una profundidad de 70 cm, con inversión de horizontes, en terrenos sueltos de pendiente menor al 35% y pedregosidad baja o nula.	
			Subsolador	196,00€
			2,00 % Costes indirectos	4,00€
			Precio total por Días	200,00 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
4. Materias primas				
4.1. Material vegetal				
4.1.1	4001	Ud.	Compra, recepción y acondicionamiento de las plantas certificadas a raíz desnuda.	
			Materiales	1,03€
			2,00 % Costes indirectos	0,02€
			Precio total por Ud.	1,05 €
4.1.2	4002	Ud.	Compra, recepción y acondicionamiento de las plantas certificadas para reposición de marras.	
			Materiales	1,03€
			2,00 % Costes indirectos	0,02€
			Precio total por Ud.	1,05 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
5. Plantación				
5.1. Alquiler de máquina plantadora guiada de GPS				
5.1.1	5001	Ha	Plantación con arado plantador y tractor agrícola de 170 CV,distancia entre plantones de 1,5 m, anchura entre líneas de 3mnudo de injerto 4 cm por encima del nivel del suelo. i/pp de remolque y tractor auxiliar.	
			Mano de obra	99,36€
			Maquinaria	84,85€
			2,00 % Costes indirectos	5,53€
			Precio total por Ha	189,74 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
5.2. Colocación de protectores de PVC y barras de acero				
5.2.1	5002	Ud.	Suministro y colocación de tubo protector de polipropilenoextruido, doble capa, de 50mm. de diámetro aprox., resistente a los rayos UV y fotodegradable a partir de 5 años, de 60 cm de altura, empotrado en el terreno y con aporcado de tierras a una altura de 25 cm.	
			Mano de obra	0,72€
			Materiales	0,75€
			2,00 % Costes indirectos	0,03€
			Precio total por Ud.	1,50 €
5.2.2	5003	Ud.	Entutorado de plantas jóvenes con barra de tetroacero de 100 mm. de diámetro, y 0,62kg/m, hincado 40 cm. en el terreno y atado de la planta con aros de macarrón plástico cada 30 cm.	
			Mano de obra	0,38€
			Materiales	0,74€
			2,00 % Costes indirectos	0,02€
			Precio total por Ud.	1,14 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
5.3. Revisión general				
5.3.1	5004	Ha	Revisión general de las plantas, colocando bien las que se hallen en mala posición.	
			Mano de obra	37,50€
			2,00 % Costes indirectos	0,75€
			Precio total por Ha	38,25 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
5.4. Poda de formación				
5.4.1	5005	Ha	Poda de formación, conformando el sistema de conducción.	
			Mano de obra	112,50€
			2,00 % Costes indirectos	2,25€
			Precio total por Ha	114,75 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
6. Instalación de la espaldera				
6.1. Instalación de la espaldera				
6.1.1	6001	Ud.	Postes para espalderas, postes extremos de madera de pino de 10/12 mm de D. y 2,5m de altura, colocados.	
			Mano de obra	1,88€
			Materiales	12,97€
			2,00 % Costes indirectos	0,30€
			Precio total por Ud.	15,15 €
6.1.2	6002	Ud.	Postes para espalderas, postes intermedios de acero galvanizado, con un recubrimiento de zinc de 25 micras, altura del poste 2,4m. colocados.	
			Mano de obra	1,50€
			Materiales	5,92€
			2,00 % Costes indirectos	0,15€
			Precio total por Ud.	7,57 €
6.1.3	6003	m	Alambre para espaldera, formado por alambre galvanizado de 2,2 mm de diámetro. Entregado en rollos de 850 m y 25 kg.	
			Mano de obra	1,28€
			Materiales	119,47€
			2,00 % Costes indirectos	2,42€
			Precio total por m	123,17 €
6.1.4	6004	Rollo	Alambre para espaldera, formado por alambre galvanizado de 2,7 mm de diámetro. Entregado en rollos de 1.000 m y 25 kg.	
			Mano de obra	1,28€
			Materiales	151,73€
			2,00 % Costes indirectos	3,06€
			Precio total por Rollo	156,07 €
6.1.5	6005	Rollo	Material para instalación de espaldera, formado por anclajes a base de barra de acero de 7 mm de D. y 40 cm de longitud, en cuyos extremos lleva una hélice de 11 cm de D.	
			Mano de obra	0,90€
			Materiales	3,59€
			2,00 % Costes indirectos	0,09€
			Precio total por Rollo	4,58 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
6.1.6	6006	Paquete	Material para instalación de espaldera, formado por tensores "Gripple" Medium, entregado en paquetes de 200 unidades.	
			Precio total por Paquete	145,20 €
6.1.7	6007	Paquete	Material para instalación de espaldera, formado por grampiones de acero galvanizado de 3 mm de espesor y 30 mm de largo en forma de U, en paquetes de 2.000 unidades.	
			Precio total por Paquete	6,86 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
7. Maquinaria				
7.1. Cultivador				
7.1.1	7001	Ud.	Cultivador de 7 brazos de doble espiral. Maquinaria	2.800,00€
			Precio total por Ud.	2.800,00 €
7.2. Pulverizador hidráulico				
7.2.1	7002	Ud.	Pulverizador hidráulico arrastrado de 2.500L. Maquinaria	6.500,00€
			Precio total por Ud.	6.500,00 €
7.3. Despuntadora				
7.3.1	7003	Ud.	Despuntadora suspendida de dos planos verticales y 1,20 m de corte. Maquinaria	3.575,00€
			Precio total por Ud.	3.575,00 €
7.4. Prepodadora				
7.4.1	7004	Ud.	Prepodadora Maquinaria	3.250,00€
			Precio total por Ud.	3.250,00 €
7.5. Remolque				
7.5.1	7005	Ud.	Remolque 25.000 Kg basculante. Maquinaria	40.000,00€
			Precio total por Ud.	40.000,00 €
7.6. Tijera manual				
7.6.1	7006	Ud.	Tijera manual. Maquinaria	65,00€
			Precio total por Ud.	65,00 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
7.7. Tijera eléctrica				
7.7.1	7007	Ud.	Tijera eléctrica. Maquinaria	1.200,00€
			Precio total por Ud.	1.200,00 €
7.8. Abonadora localizadora				
7.8.1	7008	Ud.	Abonadora localizadora especial para viñedo de 550 kg. Maquinaria	4.000,00€
			Precio total por Ud.	4.000,00 €
7.9. Remolque esparcidor				
7.9.1	7009	Ud.	Remolque esparcidor de estiércol especial para viñedo de 5 t. Maquinaria	6.000,00€
			Precio total por Ud.	6.000,00 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
8. Caminos de servicio				
8.1. Acondicionamiento del terreno				
8.1.1	8001	m ³	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados	
			Mano de obra	0,13€
			Maquinaria	0,89€
			2,00 % Costes indirectos	0,02€
			Precio total por m²	1,04 €
8.1.2	8002	m ²	Compactación mecánica de fondo de excavación, con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.	
			Maquinaria	1,31€
			2,00 % Costes indirectos	0,03€
			Precio total por m²	1,34 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
8.2. Pavimentación				
8.2.1	8003	m ³	Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.	
			Mano de obra	0,47€
			Material	19,05€
			Maquinaria	6,71€
			3,00 % Costes indirectos	0,52€
			Precio total por m³	26,75 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
8.3. Gestión de residuos				
8.3.1	8004	m ³	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.	
			Material	4,48€
			2,00 % Costes indirectos	0,09€
			Precio total por m³	4,57 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
9. Seguridad y salud				
9.1. Instalación del personal				
9.1.1	9001	Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.	
			Materiales	160,50€
			2,00 % Costes indirectos	3,21€
			Precio total por Ud.	163,71 €
9.1.2	9002	Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.	
			Materiales	100,50€
			2,00 % Costes indirectos	2,01€
			Precio total por Ud.	102,51 €
9.1.3	9003	Ud.	Transporte de caseta prefabricada de obra, hasta una distancia máxima de 200 km.	
			Maquinaria	194,07€
			Mano de obra	14,09€
			2,00 % Costes indirectos	4,16€
			Precio total por Ud.	212,32 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
9.2. Protecciones individuales				
9.2.1	9004	Ud.	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 1 usos.	
			Materiales	2,31€
			2,00 % Costes indirectos	0,05€
			Precio total por Ud.	2,36 €
9.2.2	9005	Ud.	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.	
			Materiales	2,59€
			2,00 % Costes indirectos	0,05€
			Precio total por Ud.	2,64 €
9.2.3	9006	Ud.	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.	
			Materiales	3,24€
			2,00 % Costes indirectos	0,07€
			Precio total por Ud.	3,31 €
9.2.4	9007	Ud.	Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.	
			Materiales	0,99€
			2,00 % Costes indirectos	0,02€
			Precio total por Ud.	1,01 €
9.2.5	9008	Ud.	Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	
			Materiales	22,17€
			2,00 % Costes indirectos	0,44€
			Precio total por Ud.	22,61 €
9.2.6	9009	Ud.	Mono de protección, amortizable en 5 usos.	
			Materiales	7,76€
			2,00 % Costes indirectos	0,16€
			Precio total por Ud.	7,92 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
9.2.7	9010	Ud.	Cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, amortizable en 10 usos.	
			Materiales	2,40€
			2,00 % Costes indirectos	0,05€
			Precio total por Ud.	2,45 €
9.2.8	9011	Ud.	Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos.	
			Materiales	4,76€
			2,00 % Costes indirectos	0,10€
			Precio total por Ud.	4,86 €
9.2.9	9012	Ud.	Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.	
			Materiales	2,87€
			2,00 % Costes indirectos	0,06€
			Precio total por Ud.	2,93 €

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Nº	Código	Unidad	Descripción	Total
9.3. Protecciones colectivas				
9.3.1	9013	Ud.	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.	
			Materiales	96,16€
			Mano de obra	3,30€
			2,00 % Costes indirectos	1,99€
			Precio total por Ud.	4,86 €

Palencia, diciembre de 2020

El alumno de la titulación Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Fdo.: Javier Concejo Andrés

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

PRESUPUESTOS PARCIALES

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Presupuesto parcial nº1 Estudios previos

Tabla 1. Descripción, medición y precio para el Capítulo nº1 Estudios previos.

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1 Estudio geotécnico					
1.1.1	Ud.	Estudio geotécnico			
		Total Ud.	1,000	765,00	765,00
Total presupuesto parcial nº1 Estudio geotécnico					765,00

Presupuesto parcial nº2 Almacén

Tabla 2. Descripción, medición y precio para el Capítulo nº2 Almacén.

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1 Acondicionamiento del terreno					
2.1.1	m ²	Desbroce y limpieza del terreno			
		Total m ²	448,000	1,04	465,92
2.1.2	m ³	Excavación vaciado a máquina			
		Total m ³	62,829	23,91	1.502,24
Total 2.1 Movimiento de tierras					1.968,16
2.2 Cimentación					
2.2.1	m ³	Hormigón de limpieza HL*250/B/20			
		Total m ³	10,638	72,48	771,04
2.2.2	m ²	Malla electrosoldada			
		Total m ²	360,000	2,62	943,20
2.2.3	m ³	Solera Hormigón HA-25/B/20/Ila			
		Total m ³	72,000	79,80	5.745,60
2.2.4	m ²	Montaje y desmontaje de encofrado			
		Total m ²	106,380	14,42	1.534,00
2.2.5	m ³	Zapatas Hormigón HA-25/B/20/Ila			
		Total m ³	62,829	79,94	5.022,55
2.2.6	kg	Acero zapatas B 500 S			
		Total kg	106,120	0,94	99,75
Total 2.2 Cimentación					14.136,14
2.3 Estructura					
2.3.1	Ud.	Placa anclaje 550x550 mm			
		Total Ud.	4,000	117,32	469,28
2.3.2	Ud.	Placa anclaje 450x400 mm			
		Total Ud.	10,000	55,26	552,60
2.3.3	kg	Estructura metálica acero S275JR			
		Total kg	6.977,549	1,60	11.164,08
2.3.4	kg	Correas metálica acero S235JRC			
		Total kg	819,000	2,32	1.900,08
Total 2.3 Estructura					14.086,04

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

2.4 Cerramientos					
2.4.1	m ³	Muro hormigón armado			
		Total m ³	96,000	255,63	24.540,48
2.4.2	m ²	Cerramiento paneles sándwich			
		Total m ²	102,000	84,50	8.619,00
Total 2.4 Cerramientos					33.159,48
2.5 Cubierta					
2.5.1	m ²	Cubierta inclinada panel sándwich			
		Total m ²	371,100	52,18	19.364,00
Total 2.5 Cubiertas					19.364,00
2.6 Carpintería y cerrajería					
2.6.1	Ud.	Puerta industrial 5x4 m			
		Total Ud.	1,000	3.793,01	3.793,01
Total 2.6 Carpintería y cerrajería					3.793,01
2.7 Instalación eléctrica					
2.7.1	m	Cable R 06/1 kV 2x35 Al			
		Total m	201,000	3,33	669,33
2.7.2	m	Cable H07 VV-K 2G1,5			
		Total m	30,000	0,61	15,25
2.7.3	m	Cable H07 VV-K 2G2,5			
		Total m	26,500	0,79	15,80
2.7.4	Ud.	Interruptor magnetotérmico			
		Total Ud.	2,000	18,11	36,22
2.7.5	Ud.	Interruptor diferencial			
		Total Ud.	1,000	107,49	107,49
2.7.6	Ud.	Interruptor general			
		Total Ud.	1,000	170,83	170,83
2.7.7	Ud.	Interruptor simple			
		Total Ud.	1,000	5,18	5,18
2.7.8	Ud.	Toma de corriente			
		Total Ud.	3,000	7,32	21,96
2.7.9	Ud.	Luminarias de led			
		Total Ud.	6,000	150,40	902,40
2.7.10	Ud.	Arqueta prefabricada de hormigón			
		Total Ud.	4,000	76,42	305,68
2.7.11	m ³	Excavación de zanja			
		Total m ³	36,000	7,75	279,00
2.7.12	m ³	Relleno de zanja			
		Total m ³	36,000	6,52	234,72
2.7.13	m	Tubo corrugado PVC			
		Total m	200,000	4,25	850,00
Total 2.7 Instalación eléctrica					3.613,86
2.8 Gestión de residuos					
2.8.1	m ³	Transporte de tierras a vertedero			
		Total m ³	174,829	4,57	798,97
Total 2.8 Gestión de residuos					798,97
Total presupuesto parcial nº2 almacén					90.899,66

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Presupuesto parcial nº3 Operaciones previas a la plantación

Tabla 3. Descripción, medición y precio para el Capítulo nº3 Operaciones previas a la plantación.

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1 Labor de subsolado					
3.1.1	Días	Labor de desfonde con subsolador			
		Total días	16,000	200,00	3.200,00
Total presupuesto parcial nº3 Operaciones previas a la plantación					3.200,00

Presupuesto parcial nº4 Materias primas

Tabla 4. Descripción, medición y precio para el Capítulo nº4 Materias primas.

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1 Material Vegetal					
4.1.1	Ud.	Planta certificada a raíz desnuda			
		Total por Ud.	93.991,000	1,05	98.690,55
4.1.2	Ud.	Planta certificada para reposición de marras			
		Total por Ud.	2.820,000	1,05	2.961,00
Total presupuesto parcial nº4 Materias primas					101.651,55

Presupuesto parcial nº5 Plantación

Tabla 5. Descripción, medición y precio para el Capítulo nº5 Plantación.

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1. Alquiler de máquina plantadora guiada de GPS					
5.1.1	Ha	Plantación con arado plantador y tractor			
		Total Ha	42,30	189,74	8.026,00
5.2. Colocación de protectores de PVC y barras de acero					
5.2.1	Ud.	Suministro y colocación de protector PVC			
		Total Ud.	93.991,0	1,50	140.986,50
5.2.2	Ud.	Entutorado de plantas jóvenes con barras			
		Total Ud.	93.991,0	1,14	107.149,74
5.3. Revisión general					
5.3.1	Ha	Revisión general			
		Total Ha	42,30	38,25	1.617,98
5.4. Poda de formación					
5.4.1	Ha	Poda de formación			
		Total Ha	42,30	114,75	4.853,93
Total presupuesto parcial nº5 Plantación					262.634,15

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Presupuesto parcial nº6 Instalación de la espaldera

Tabla 6. Descripción, medición y precio para el Capítulo nº6 Instalación de la espaldera.

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1. Instalación de la espaldera					
6.1.1	Ud.	Postes extremos			
		Total Ud.	945,000	15,15	14.316,75
6.1.2	Ud.	Postes intermedios			
		Total Ud.	26.925,000	7,57	203.822,25
6.1.3	Ud.	Alambre de 2,2 mm			
		Total Rollo	571,000	123,17	70.330,07
6.1.4	Ud.	Alambre de 2,7 mm			
		Total Rollo	162,000	156,07	25.283,34
6.1.5	Ud.	Anclajes			
		Total Ud.	945,000	4,58	4.328,10
6.1.6	Ud.	Tensores			
		Total Paquete	29,000	145,20	4.210,80
6.1.5	Ud.	Grampiones			
		Total Paquete	5,000	6,86	34,30
Total presupuesto parcial nº6 Instalación de espaldera					322.325,61

Presupuesto parcial nº7 Maquinaria

Tabla 7. Descripción, medición y precio para el Capítulo nº7 Maquinaria.

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1. Cultivador					
7.1.1	Ud.	Cultivador de 7 brazos espiral			
		Total Ud.	1,00	2.800,00	2.800,00
7.2. Pulverizador hidráulico					
7.2.1	Ud.	Pulverizador hidráulico arrastrado de 2.500L.			
		Total Ud.	1,00	6.500,00	6.500,00
7.3. Despuntadora					
7.3.1	Ud.	Despuntadora suspendida corte 1,2m			
		Total Ud.	1,00	3.575,00	3.575,00
7.4. Prepodadora					
7.4.1	Ud.	Prepodadora			
		Total Ud.	1,00	3.250,00	3.250,00
7.5. Remolque					
7.5.1	Ud.	Remolque 25.000Kg basculante			
		Total Ud.	1,00	40.000,00	40.000,00
7.6. Tijera manual					
7.6.1	Ud.	Tijera manual			
		Total Ud.	10,00	65,00	650,00

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

7.7. Tijera eléctrica					
7.7.1	Ud.	Tijera eléctrica			
		Total Ud.	5,00	1.200,00	6.000,00
7.8. Abonadora localizadora					
7.8.1	Ud.	Abonadora localizadora para viñedo			
		Total Ud.	1,00	4.000,00	4.000,00
7.9. Remolque esparcidor					
7.9.1	Ud.	Remolque esparcidor de estiércol			
		Total Ud.	1,00	6.000,00	6.000,00
Total presupuesto parcial nº7 Maquinaria					72.775,00

Presupuesto parcial nº8 Caminos de servicio

Tabla 8. Descripción, medición y precio para el Capítulo nº8 Caminos de servicio.

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1. Acondicionamiento del terreno					
8.1.1	m ²	Desbroce y limpieza del terreno. 25 cm			
		Total m ²	32.048,000	1,04	33.329,92
8.1.2	m ²	Compactación mecánica			
		Total m ²	32.048,000	1,34	42.944,32
8.2. Pavimentación					
8.2.1	m ²	Pavimentación capa zahorra 30 cm			
		Total m ²	4.807,740	26,75	128.607,05
8.3. Gestión de residuos					
8.3.1	m ³	Transporte de tierra al vertedero			
		Total m ³	8.012,000	4,57	36.614,84
Total presupuesto parcial nº8 Operaciones posteriores a la plantación					241.496,13

Presupuesto parcial nº9 Seguridad y Salud

Tabla 9. Descripción, medición y precio para el Capítulo nº9 Seguridad y Salud.

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1. Instalación del personal					
9.1.1	Ud.	Mes de alquiler de caseta para aseos			
		Total Ud.	1,00	163,71	163,71
9.1.2	Ud.	Mes de alquiler de caseta para vestuarios			
		Total Ud.	1,00	102,51	102,51
9.1.3	Ud.	Transporte de caseta			
		Total Ud.	2,00	212,32	424,64

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

9.2. Protecciones individuales					
9.2.1	Ud.	Casco contra golpes			
		Total Ud.	3,00	2,36	7,08
9.2.2	Ud.	Gafas de protección			
		Total Ud.	3,00	2,64	7,92
9.2.3	Ud.	Par de guantes			
		Total Ud.	20,00	3,31	66,20
9.2.4	Ud.	Juego de orejeras			
		Total Ud.	3,00	1,01	3,03
9.2.5	Ud.	Par de botas			
		Total Ud.	3,00	22,61	67,83
9.2.6	Ud.	Mono de protección			
		Total Ud.	3,00	7,92	23,76
9.2.7	Ud.	Cinturón para herramientas			
		Total Ud.	20,00	2,45	49,00
9.2.8	Ud.	Faja de protección lumbar			
		Total Ud.	20,00	4,86	97,20
9.2.9	Ud.	Mascarilla autofiltrante			
		Total Ud.	3,00	2,93	8,79
9.3. Protecciones colectivas					
9.3.1	Ud.	Botiquín de urgencia			
		Total Ud.	1,00	101,45	101,45
Total presupuesto parcial nº9 Seguridad y salud					1.123,12

Palencia, diciembre de 2020

El alumno de la titulación Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Fdo.: Javier Concejo Andrés

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

PRESUPUESTO TOTAL

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural

Capítulo	Importe (€)
1 Estudios previos	765,00
2 Almacén	90.899,66
3 Operaciones previas a la plantación	3.200,00
4 Materias primas	101.651,55
5 Plantación	262.634,15
6 Instalación espaldera	322.325,61
7 Maquinaria	72.775,00
8 Caminos de servicio	241.496,13
9 Seguridad y salud	1.123,12
Presupuesto de ejecución material (PEM)	1.096.870,22
13% gastos generales + 6% beneficio industrial	208.405,34
Presupuesto de ejecución por contrata(PEC=PEM+GG)	1.305.275,56
21% IVA	274.107,87
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC=PEM+GG+IVA)	1.579.383,43
Honorarios	
Proyecto	2% PEM
TOTAL HONORARIOS PROYECTO	21.937,40
Dirección de obra	2% PEM
TOTAL HONORARIOS DIRECCIÓN	21.937,40
Coordinación de seguridad y salud	1% PEM
TOTAL HONORARIOS ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	10.968,70
IVA Honorarios	21% Total Honorarios
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	1.645.744,07

El presupuesto total asciende a un millón seiscientos cuarenta y cinco mil setecientos cuarenta y cuatro euros con siete céntimos (1.645.744,07 €).

Palencia, diciembre de 2020

El alumno de la titulación Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Fdo.: Javier Concejo Andrés

Alumno: Javier Concejo Andrés

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

Titulación de: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural